

MÉRNÖKGEOLÓGIAI

SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat
Mérnökgeológiai-Építésföldtani
Szakosztályának időszakos kiadványa.

Szerkeszti a Szakosztályvezetőség közreműködésével:
DR. GRESCHIK GYULA

17.

Kézirat

Budapest, 1976. február hó.

MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat
Mérnökgeológiai - Építésföldtani
Szakosztályának időszakos kiadványa.

Szerkeszti a Szakosztályvezetőség közreműködésével:

Dr. GRESCHIK GYULA

17.
Kézirat.

Budapest, 1976. február hó.

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

Dr. Kertész Pál;	A Nemzetközi Mérnökgeológiai Társaság /Association International de la Géologie de l'Ingenieur - AIGI/ 2. nemzetközi kongresszusa, - Sao Paulo	5
------------------	---	---

A Nemzetközi Mérnökgeológiai Társaság 2. Nemzetközi Kongresszusa	kiadványában megjelent kötetek tartalomjegyzéke	13
--	--	----

A Nemzetközi Mérnökgeológiai Társaság 2. Nemzetközi Kongresszusá-	nak kiadványában magyar szerzők tollából más he- lyen még nem publikált tanulmányok:	
---	---	--

Dr. Karácsonyi Sándor - Reményi Péter;	A környezetvédelem mérnökgeológiai feladatai városokban	43
--	--	----

Dr. Paál Tamás;	Talajfizikai jellemzők eloszlásának mérnökgeoló- giai értékelése	51
-----------------	---	----

Gálos Miklós - Dr. Kertész Pál - Kürti István;	A mérnökgeológiai kőzetvizsgálatok általános szem- lélete	61
--	--	----

Pálffy József;	Balatonfüzfői felszínmozgások mérnökgeológiai vizsgálata	71
----------------	---	----

Dr. Konda József;	Az UNESCO Nemzetközi mérnökgeológiai tanfolyam tapasztalatainak értékelése	91
-------------------	---	----

A NEMZETKÖZI MÉRNÖKGEOLOGIAI TÁRSASÁG /ASSOCIATION
INTERNATIONAL DE LA GÉOLOGIE DE L'INGÉNIEUR /AIGI/
2. NEMZETKÖZI KONGRESSZUSA: Sao Paulo, Brazília, 1974.
augusztus 18-23.

Dr. Kertész Pál
Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszéke

Az AIGI alapszabályai négyévenként nemzetközi kongresszus megrendezését írják elő. Az 1966-ban az indiai Nemzetközi Geológiai Kongresszuson megindított szervezés az 1968. évi prágai Nemzetközi Geológiai Kongresszuson vezetett a szervezet tényleges megalakulásához és 1970. évben Párizsban került sor az első nemzetközi kongresszusra.

A brazíliai kongresszus második volt a szervezet kongresszusainak sorában és így felhasználhatta a párizsi kongresszus tapasztalatait. Sao Paulo - mint Brazília ipari központja - azért kapta meg a kongresszus rendezését, mert a brazíliai testvérszervezet /Associacao Brasileira de Geologia de Engenharia/ nemcsak dél-amerikai, hanem világ-viszonylatban is jelentős munkásságu.

Brazília dinamikusan fejlődő ország, így nagyon sok olyan jelentős létesítmény /autópálya, vízierőmű, bányüzem, stb./ épül, melynek létesítéséhez igen gondos mérnökgeológiai vizsgálatokra van szükség. Az építések jórésze szilárd kőzetekben /pl. gránit/ vagy laterítés mállási rétegekben folyik, amelyek fizikai sajátosságai sem határozhatók meg kielégítően földtani-kőzetfizikai szemléletük nélkül. Ez szükségessé tette a mérnökgeológia dinamikus fejlődését és a szakembereket tömörítő s Braziliában többszáz tagot számláló szervezet szakmai szempontból megfelelt az AIGI igényeinek.

A kongresszusra háromtagu magyar küldöttség utazott: Falu János osztályvezető-helyettes /Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium/, Karácsonyi Sándor szakosztályvezető /Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat/ és Dr. Kertész Pál egyetemi docens /Budapesti Műszaki Egyetem/. A résztvevőkhöz a helyszínen csatlakozott a külszolgálaton lévő Dr. Könczey Gáborné /Bányászati Kutató Intézet/.

A kongresszuson mintegy 600, hivatalosan bejelentett küldött vett részt. Ebből 400 volt a brazil résztvevők száma, míg kb. 200 külföldi gyűlt össze valamennyi kontinensről. A szocialista országok részvételét gátolja a nagy távolság és bizonyos vizumkétségek; így csak a Szovjetunió /8 fő/, Csehszlovákia /2 fő/ és Magyarország volt jelen a szorosán vett kongresszusi időben. Késve érkezett a kongresszusra néhány delegátus Csehszlovákiából és Lengyelországból.

A kongresszust a Sao Paulohoz tartozó Anhembi park kongresszusi épületében tartották, ami igen megfelelő keretet biztosított valamennyi tevékenységnek.

A kongresszus hét témában szekciókra oszolva tartotta üléseit, de egyidőben legfeljebb 2 téma került sorra. Ujszerű volt az ülések munkarendje is: jelentős szerep hárt az ülés elnöke mellett a főelőadóra, a szóvivőre /moderator/ és a panel-tagokra. Az egy témához tartozó munkaülések három részre oszlottak:

I.: Főelőadói jelentés

a panel-tagok rövid - általános - megjegyzései összefoglaló dolgozataik alapján,

A főelőadó és a paneltagok beszélgetés-jellegű vitája a dolgozatokról;

II: A dolgozatok bemutatása a szóvivő irányításával /a szerzők témacsoportokra osztva röviden ismertethették dolgozatuk lényegét/,
egy néhány dolgozattól álló témacsoport után a szóvivő értékelése és szabad vita következett;

III: Általános vita

a szóvivő, főelőadó és a paneltagok összefoglalása a témáról.

A dolgozatok egy része került csak a II. rész keretében bemutatásra, Már nem az összes megjelent dolgozat került be a végleges kongresszusi programba, sem. Távollevő delegátusnak csak a főelőadói jelentését olvashatta fel más, a dolgozatát nem. Így a programban szereplő dolgozatok mintegy 50 %-a került megvitatásra.

A szekció-ülésekről röviden a következőkben számolhatunk be:

I. Oktatás és képzés a mérnökgeológia területén:

Főelőadó: E.M.Szergeev /SZU/, szóvivő: E.Dearmen /Nagybritannia/.

A főelőadói jelentés széles áttekintéssel értékelte a mérnökgeológiai oktatás kérdéseit, elsősorban a természettudományos képzés keretében. A dolgozatok is eleve különböztek aszerint, hogy műszaki vagy természettudományos képzés keretében javasolták a mérnökgeológiai oktatás helyét. Igen érdekes volt Oliveira fejtegetése, amelynek a mérnökgeológia egyetemi alapképzési /graduális képzési/, vagy oklevél utáni /posztgraduális/ képzési lehetőségeit fejtegette és elsősorban a posztgraduális képzést javasolta.

Dearmen, Heitfeld-Kohlhaas dolgozata műszaki jellegű képzésnek, Szergeev, Calembert természettudományi képzésnek tekinti a mérnökgeológiát.

II. A mérnökgeológiai és a szeizmikus jelenségek:

Főelőadó: L.E. Oborn /Ujzéland/, szóvivő: L.S.Cluff /USA/.

A főelőadói jelentés a téma kiírásának megfelelően a természetes szeizmikus hatások és a mérnöki létesítmények kapcsolatait taglalta. A dolgozatok egy része már áttért a szeizmikus talajfeltárási módok ismertetésére /Acevedo-Avendano, Sherif és szerzőtársai/.

III. A mérnökgeológia a település- és regionális tervezésben

Kijelölt főelőadó: M. Matula /CSSR/. Matula késése miatt a főelőadói jelentést

E. Dearman /Nagybritannia/ olvasta fel.

Szóvivő: J.D. Rockaway /Ausztrália/ volt.

A főelőadói jelentés a címhez szorosan ragaszkodva tekintette át a településtervezés és a regionális tervezés mérnökgeológiai alapjait. Ezenkívül azonban mind a paneltagok dolgozatai, mind pedig a beküldött értekezések a mérnökgeológia legszé-

3477

lesebb körét tárgyalták. Sőt a szerkesztőbizottság - úgy látszik- ide sorolta be azokat a dolgozatokat, amelyek az egyéb témákhoz sem kapcsolódtak szorosabban. Így ezt a szekciót általános mérnökgeológiai szekciónak is lehetett volna tekinteni. Külön téma híján ide került a mérnökgeológiai térképezés általános tárgyalása is, függetlenül a térképezés céljától. A szekció vitaülésein magyar küldött elnökölt és bemutatásra került magyar dolgozat is /Falu-Karácsonyi/.

E szekción belül több szerző foglalkozott a mérnökgeológiai adatfeldolgozás és adattárolás kérdéseivel, az egyébként csak periférikusan szereplő hidrogeológiai problémákkal, az erozió- és üledékképzés összefüggéseivel.

IV. A természetes építőanyagok tulajdonságai és osztályozása

Főelőadó: C. Tourenq /Franciaország/, Szóvivő: M. Langer /NSZK/

A főelőadói jelentés a kőzetfelhasználás szemszögéből tárgyalta a kőzeteket, elsősorban az összeálló kőzeteket és lateriteket. Részletesen foglalkozott az osztályozás elvi kérdéseivel és gyakorlati osztályozási rendszerekkel. Az utóbbi évek e tárgyú dolgozatainak széleskörű felsorolását adja /a főelőadói jelentést a továbbiakban részletesen is közöljük/.

A téma keretében egyébként a laza és összeálló kőzetek egyaránt tárgyalásra kerültek. Különleges részletességgel foglalkozott a szekció a földtani környezet szempontjából igen fontos laterit képződésének és műszaki felhasználhatóságának kérdéseivel.

Az összeálló kőzetek mérnökgeológiai-kőzetfizikai értékelésében kitűnt Franklin előadása, valamint Langer bemutatott dolgozata a kőzetek mechanikai-reológiai sajátosságairól. A dolgozatok jórésze vagy egy-egy kőzetsajáttsággal, ehhez kapcsolódó egy-egy vizsgálati módszerrel foglalkozott, vagy egy kőzet /csoport/ összefoglaló mérnökgeológiai kőzetfizikai értékelését adta,

Az időállóság kérdéseivel foglalkozott Rodriguez, Farjallat és szerzőtársai; minősítő számértékek bevezetésével Tourenq-Fourmaintraux; in situ nyirószilárdsági vizsgálatokkal Fujimura és Schneider.

A kőzetek osztályozását taglalta a főelőadón kívül Wieggers /laza üledékek/, Niini /összeálló kőzetek/, Deneufbourg-Sarcia /építőanyagok/, Erguvanli és mások /márvány/.

Vizsgálatelméleti kérdésekkel foglalkozott Peres-Rodriguez /rugalmas tulajdonságok/ és a bemutatott magyar előadás /Gálos-Kürti-Kertész/.

Külön lehet még sorolni a kőzettani sajátosságok, valamint a kőzetfizikai-kőzetmechanikai viselkedés összefüggésének vizsgálatát; Dolar-Mantuani, Punhani /karbonátos kőzetek/, Infanti-Kanji /laterit-gátak/.

V. Tömegmozgások

Főelőadó: F.D.Patton /Kanada/, szóvivő: A.J.Hendron Jr. /USA/.

A szekcióüléseken részben egyes kőzetekhez kötött mozgásfajtákkal foglalkoztak /de Fries: palák-fillitek, Mondoelen és mások: laterit/, ismertetésre kerültek genetikai kérdések /Pruska/, tagoltságmenti mozgások /Attawell-Farmer/, elmozdulásmérések /Ter Stepanjan, Svatos/, az ásványos összetétel szerepe agyagos kőzetek mozgásaira /Cabrera/. Többen foglalkoztak a mozgások, ill. a biztonság számításstechnikai kérdéseivel /pl. Mouguin, Ramos és szerzőtársai/, valamint a mozgások stabilizálásával /Henke/.

VI. A mérnökgeológia és a nagy gátak alapozása

Főelőadó: F.Sabarly /Franciaország/, szóvivő: K.W.John /NSZK/.

E kongresszuson az igen nagy témakörből főleg a mérnökgeológiai feltárások kérdése állott középpontban /John, Tilford, Brito és mások/. Többen foglalkoztak a kőzet kezelésével, injektálásával vagy más javítási módjával /Restelli-Tornelli, Haffen,

Taveira-Mano és szerzőtársai, stb./, valamint egyes létesítmények konkrét feltárási problémáival, illetőleg károsodások esettanulmányaival.

VII. A mérnökgeológia és a földalatti műtárgyak

Főelőadó: D.V.Deere /USA/, szövivő: R.Oliveira /Portugália/.

A téma keretében kőzetmechanikai - mérnökgeológiai szemlélettel vizsgálták a szerzők a földalatti műtárgyak általános kérdéseit /Bollo/, az alkalmazható mérnökgeológiai kutatási-feltárási módszereket /Oliveira, Redel/ és az építések tapasztalatait.

A kiadott program tartalmazta a meghívott elnökök, főelőadók, szövivők és paneltagok nevét. E névsorban sok delegátus távolléte miatt jelentős változások történtek. Mivel ezeket írásban nem közölték, az egyes szekciók szereplőiben elírások is lehetnek.

A kongresszusra beküldött és elfogadott dolgozatokat és főelőadói jelentéseket a rendezőség a kongresszus kezdetekor kiadta. A kongresszusról szóló beszámoló a vitaanyaggal egy 3. kötetben jelenik majd meg. A két kötet 40 dollárért megrendelhető. Magyarországon hozzáférhető a BME. Ásvány- és Földtani Tanszékén.

A kongresszus hivatalos programjába volt iktatva egy kirándulási nap. A résztvevők 4 lehetőség közül választhattak:

1. Az Immigrantes autópálya építése. Az autópálya a 800 m. magasságu fennsíkrol vezet a tengerhez és igen hirtelen magasságkülönbségeket kell legyőznie. Így alagutak, völgyhidak, nagybevágások építése szükséges a hegyes szakaszon. A tengerparti mocsaras területen pedig hidszerkezettel halad.
2. Sao Paulo első metróvonalának építése. A vonalat röviddel a kongresszus után adták át a forgalomnak. Főleg laterites kőzetekben húzódik.

3. A Henry Borden vízerőműrendszer. A fennsíkron a bő csapadék táplálta felszíni vízrendszert összefogják és a tengerparti sávon elhelyezett vízerőművekbe vezetik, közel 800 m eséssel. A régebbi erőművek felszíni vezetésűek, de a gnájszón fekvő laterites mállási termék miatt a lejtő nem stabil. Így az újabb erőműnél már gnájszba-kvarcitba vájt lejtakna vezeti a vizet.

4. Sao Paulo vízellátása. A felszíni vizeket öt nagy gáttal 40 km-es táró és csatornarendszerrel vezetik a városba, 1 nagy vízkezelőművön keresztül.

A kongresszushoz fakultatív kirándulások csatlakoztak. Ezeken azonban magyar küldött már nem vett részt.

E kirándulások voltak:

1. A középső Parana-vidék /6 nap/
2. A magas Parana-vidék /6 nap/
3. Alsó Sao-Francisco-Salvador /6 nap/
4. Brasilia-Manus-Amazonas /6 nap/
5. Quadrilatero Ferrifero /vasérc/ /6 nap/
6. Rio de Janeiro /5 nap/
7. Sao Paulo partvidéke /3 nap/.

A mérnökgeológia az 1976. évi ausztráliai Nemzetközi Geológiai Kongresszuson csak szekcióként fog szerepelni. Az AIGI legközelebbi kongresszusa 1978-ban esedékes, melyre előzetesen India, Lengyelország és Spanyolország /Portugáliával közösen/ jelentette be rendezési szándékát.

A Sao Paulo-i kongresszus alkalmával megtartott közgyűlés úgy határozott, hogy ezentúl a tisztujítás a társulat kongresszusa alkalmával legyen. Így az 1972-ben, Montrealban választott tisztikar mandátumát 1978.-ig meghosszabbították.

A NEMZETKÖZI MÉRNÖKGEOLOGIAI TÁRSASÁG 2. NEMZETKÖZI
KONGRESSZUSA KIADVÁNYAKÉNT MEGJELENT KÖTETEK
TARTALOMJEGYZÉKE

/GR: főelőadói jelentés, PC: pánszervezők értekezése/

I. OKTATÁS ÉS KÉPZÉS A MÉRNÖKGEOLOGIA TERÜLETÉN

	Szerző	Cím
I-CR	E.M.SERGEEV Szovjetunió	Teaching and Training in Engineering Geology
I-PC-1	L. CALEMBERT Belgium	Enseignement Théorique et Pratique en Géologie de l'Ingénieur
I-PC-2	F.O. FRANCISS Brazilia	Curricula Planning for Fundamental Courses on Geotechnology
I-PC-3	W.R. DEARMAN Nagybritannia	Teaching and Training in Engineering Geology: A Conspectus of Practice in the United Kingdom
I-PC-4	W.C. KOWALSKI Lengyelország	Place of Engineering Geology among Geological, Technical and Environmental Sciences
I-PC-5	K.H. HEITFELD W. KOHLHAAS NSZK	Education Situation for Engineering Geologists in the Federal Republic of Germany

Dolgozatok

- | | | |
|-----|---|---|
| I-1 | L.DOLAR -MANTUANI
Canada | Teaching of Petrography to Students of
Civil Engineering and Architecture |
| I-2 | G.G. LAÁ
Spanyolország | L'enseignement de la Gèologie à
l'Université Technique de Santander
/Espagne/ |
| I-3 | A.F.RICHARDS
U.S.A. | Marine Engineering Geology Graduate
Curricula at Lehigh University |
| I-4 | B. ENGELS
NSZK | Expèriences Faites et Rèsultats
Obtenus en Formant des Ingenieurs -
Gèologues à l'Institut National de
Mines /INM/ de Bukavu /Zaire/
Afrique Centrale |
| I-5 | J.L. KNILL
P.B. ATTEWELL
Nagybritannia | Postgraduate Training in Engineering
Geology at Durham University and
Imperial College |
| I-6 | N.J. CHIOSSI
Brazilia | A Synthesis of the Problems of
Engineering Geology Teaching in the
State of São Paulo - Brazil |
| I-7 | R.L. BLACKWOOD
Ausztrália | The Case of Rock Mechanics Teaching
at an Australian Liberal Arts
University |
| I-8 | P.ANTOINE
R. BARBIER
J. LETOURNEUR
Franciaország | Rèflexions sur la Formation des
Gèologues et sur celle de leurs Futurs
Utilisateurs |

- | | | |
|------|--------------------------------|--|
| I-9 | R. OLIVERIA
Portugália | Should Engineering Geology Be Taught
as a Graduate or Undergraduate Subject? |
| I-10 | K. ERGUVANLI
Törökország | Education of Geological Engineering
and its Problems |
| I-11 | B.N. SINHA
India | Teaching and Training in Engineering
Geology in India for Proper Evaluation
of Geotechnical Problems |
| I-12 | W.C. KOWALSKI
Lengyelország | Teaching of Engineering Geology in
Poland |

II. A MÉRNÖKGEOLOGIA ÉS A SZEIZMIKUS JELENSÉGEK

	Szerző	Cím
II-GR	L. E. OBORN Uj-Zéland	Seismic Phenomena and Engineering Geology
II-PC-1	S. K. GUHA P. D. GOSAVI K. NAND B. N. P. AGARWAL J. G. PADALE S. C. MARWADI India	Artificially Induces Seismicity and Associated Ground Motions
II-PC-2	L. ESTEVA Mexicó	Geology and Probability in the Assessment of Seismic Risk
II-PC-3	E. M. DEZA Peru	Seismic Microzoning in a Broad Sense /Seismogeological Microzoning/
II-PC-4	L. S. CLUFF G. E. BROGAN U. S. A.	Investigation and Evaluation of Fault Activity in the U. S. A.
		Dolgozatok
II-1	P. M. ACEVEDO M. S. AVENDANO Chile	Determination of Soil Properties for Site Evaluation and Dynamic Analysis in Santiago

- | | | |
|------|--|---|
| II-2 | M. A. SHERIF
R. C. BOSTROM
I. INSHIBASHI
U. S. A. | Microzonation in Relation to Predominant
Ground Frequency, Amplification and
other Engineering
Considerations |
| II-3 | M. A. SHERIF
I. ISHIBASHI
R. C. BOSTROM
U. S. A. | Microzonation in Relation to Engineering
Soil Properties |
| II-4 | M. MANFREDINI
U. VENTRIGLIA
Olaszország | Seismic Evaluation of an Area |
| II-5 | S. BRITO
Brazilia | Seismic Activity around the
Cajuru Reservoir |
| II-6 | S. K. GUHA
P. D. GOSAVI
J. G. PADALE
S. C. MARWADI
India | Some Premonitory Changes in Koyna
Reservoir Area and Possible Phy-
sical Basis of Prediction of Large
Seismic Events |
| II-7 | V. J. FÜLFARO
W. L. PONÇANO
Brazilia | Recent Tectonic Features in the Serra
do Mar Region, State of Sao Paulo,
and its Importance to Engineering Geology |

III. A MÉRNÖKGEOLOGIA A TELEPÜLÉS- ÉS REGIONÁLIS TERVEZÉSBEN

	Szerző	Cím
III-Gr	M. MATULA Chehszlovákia	Engineering Geology in Country and Urban Planning
III-PC-1	J.D. ROCKAWAY U.S.A.	Application of Engineering Geology to Land-Use Planning in the United States
III-PC-2	K. GRANT Ausztrália	A Systematic Approach to Mapping Engineering Geology
III-PC-3	F.V. KOTLOV Szovjetunió	Modern Problems of Engineering Geology in Connection with the Construction and Reconstruction of Cities
III-PC-4	M. JANJIČ B. STEPANOVICH Jugoszlávia	Suitability of Karst and Marshland for Urban Development from the Point of View of Engineering Geology
Dolgozatok		
III-1	R.E. HUNT U.S.A.	Engineering Geology and Urban Planning for the Canada Del Oro Area, Tucson Arizona, U.S.A.
III-2	N.P. PROKOPOVICH U.S.A.	Land Subsidence and Pollution

3477

III-3	D.G. PRICE J.L. KNILL Nagybritannia	Scale in the Planning of Site Investigations
III-4	S. KARÁCSONYI J. FALU Magyarország	Methods and Experiences of the Building-Industrial Cadaster of Limestone
III-5.	S. KARÁCSONYI P. REMÉNYI Magyarország	Engineering-Geological Works of Environmental Protection in the Towns
III-6.	S. KARÁCSONYI G.Y. SCHEUER Magyarország	Observation of the Natural Supply of Aquiferic Water
III-7.	R.C.BOSTROM M.A. SHERIF U.S.A.	Negative Strength Regions in Offshore Construction
III-8.	Q. ZÁRUBA Csehszlovákia	Mineral Resources and their Protection in Regional Planning
III-9	B. AISENSTEIN N. SCHULMAN A. ISRAELI Izrael	The Geotechnical Map of Jerusalem
III-10	J. KALTERHERBERG NSZK	An Engineering Geological Map of a Township on the Lower Thine

III-11	P. M. B. LANDIM P. C. SOARES V. J. FÜLFARO Brazília	Cenozoic Deposits in South-Central Brazil and the Engineering Geology
III-12	A. THOMAS Franciaország	Système Dynamique de Traitement et d' Edition Cartographique de l' Informa- tion Gèotechnique
III-13	J. A. HORTA DA SILVA Portugália	Influence of Geological-Geotechnical Factors upon Foundation Design, Building Planning and Slope Stability in Luanda City
III-14	S. GHISTE Belgium	Constiution d' une Banque de Donnèes Gèotechniques
III-15	G. CHAMPETIER DE RIBES M. HUMBERT Franciaország	Travaux Prèliminaires à la Mise en Place en France d' un Plan d' Etude et de Cartographie des Risques Liès aux Mouvements de Terrains
III-16	P. ANTOINE G. BALESTRA B. COUTURIER J. LETOURNEUR Franciaország	Caractères Spècifiques des Règions de Montagne au Regard de l' Amèna- gement
III-17	P. ANTOINE R. CASTRO Franciaország	Essai d' une Mode Simplifiè de Car- tographie Gèotechnique

III-18	A. MONJOIE Belgium	Phénomènes de Dissolution dans la Zone Nord de Liège
III-19	C. POLO-CHIAPOLINI C. SCHROEDER A. MONJOIE Belgium	Cartographie Géotechnique Automatique du Centre de Liège et du Start Tilman
III-20	R. P. APMANN U. S. A.	Erosion and Sedimentation on the Cuyahoga River Basin
III-21	E. W. BRAND Thaiföld	Predictions of Subsidence in the City of Bangkok
III-22	Y. F. ZAKHAROV Szovjetunió	Evaluation of Changes in the Complex Engineering-Geological Conditions on the Widely Developed Plains /After the Example of Western Siberia/
III-23	P. RIDEG M. A. KANJI J. L. SAYEGH Brazilia	Paleodrainage Channels in Iron Pan Talus as Conditioning Factors in the Foundations of Heavy Industrial Units
III-24	I. S. KOMAROV E. S. MELNIKOV Szovjetunió	Scientific-Methodical Principles of Regional Engineering-Geological Studies in Planning and Designing of Mass Building
III-25	G. A. GOLODKOVSKAJA L. M. DEMIDIUK L. V. SHAUMIAN Szovjetunió	Geological-Engineering Maps of Commercial Minerals Deposits

III-26	I. A. PECHORKIN Szovjetunió	Estimation of Engineering and Geological Stability of Karsted Territories
III-27	M. CIVITA R. DE RISO P. LUCINI E. NOTA d'ELOGIO Olaszország	Evaluation de la Stabilité des Versants de la Péninsule Sorrentine /Campanie - Italie/: Synthèse des Premiers Résultats Obtenus
III-28	M. CIVITA P. NICOTERA Olaszország	The Perturbing Effect of a Railroad Tunnel on the Hydrogeological Equilibrium of a Dolomite Structure Covering a Whole Region
III-29	F. PAGANELLI G. SFERRAZZO Olaszország	Un Exemple d' Application de la Géologie à la Planification de Territoire dans l' Italie Méridionale /Molise/
III-30	C. BOSI F. ESU Olaszország	Geotechnical Maps for Use in Road Designing
III-31	G. TER- STEPANIAN Szovjetunió	Some Considerations on Engineering Geological Mapping
III-32	J. P. BERGIN P. JANOUEIX J. MILLOT Franciaország	La Zone Industrielle Portuaire de Dunkerque /France/ Le Sous-Sol et l' Implantation des Infrastructures

- | | | |
|--------|---|--|
| III-33 | R. SANEJOUAND
Franciaország | La Prise en Compte des Données Géologiques dans un Fichier de Données Géotechniques sur Ordinateur |
| III-34 | E. FALKOWSKI
A. SZUMANSKI
Lengyelország | Problems of the Engineering-Geological Mapping of the Valley Floors of Lowland Rivers under Temperate Climatic Conditions |
| III-35 | K.C.C. RAJU
V.S. KRISHNASWAMY
B. JANA
R.N. BOSE
D. S. DESHMUKH
India | Methodology and Utility of Geotechnical Maps in the Urban Planning and Development of the Twin-City Capital of Hyderabad - Secunderabad, Andhra Pradesh, India |
| III-36 | F.L. PRANDINI
Brazilia | Occurrence of "Boçorocas" in Southern Brazil-Geological Conditioning of Environmental Degradation |
| III-37 | F.L. PRANDINI
P.T.DA CRUZ
G. GUIDICINI
J.P.DOS SANTOS
Brazilia | Study of an Urban "Boçoroca": Possibilities of Control |
| III-38 | J.C. ROEGIERS
R.M. POTTER
U.S.A. | De la Possibilité d'Extraire de l'Energie à Partir des Roches Sèches |
| III-39 | C. MERLO
M. PIERI
Olaszország | A Mapping Project of the Italian Mountain Range Area |

IV. A TERMÉSZETES ÉPÍTŐANYAGOK TULAJDONSÁGA ÉS OSZTÁLYOZÁSA

	Szerző	Cím
IV-GR	C. TOURENQ Franciaország	Propriétés et Classification des Materiaux Naturels de Construction
IV-PC-1	H. WIEGERS Hollandia	Engineering Properties and Classification of Natural Materials of Construction /Unconsolidated Sediments/
IV-PC-2	J.A. FRANKLIN Nagybritánia	Rock Quality in Relation to the Quarrying and Performance of Rock Construction Materials
IV-PC-3	M. LANGER Nyugat- Németország	Mechanical and Rheological Charac- teristics of Rock as Natural Building Material
IV-PC-4	R. YOSHIDA Brazília	Technology of Natural Construction Materials
IV-PC-5	M. VARGAS Brazília	Engineering Properties of Residual Soils from South-Central Region of Brazil
		Dolgozatok
IV-1	C. DINIS DA GAMA J. MENEZES Portugália	The Hollow Cylinder Test in the Measurement of Mechanical Rock Properties

IV-2	N. MARANHAO Brazilia	Observations upon Rupture and Post - Rupture Behaviour of Rocks under Uniaxial Compression Tests
IV-3	T. PAÁL L Magyarország	Distribution Analysis of Soil-Physical Characteristics for Engineering Geological Purposes
IV-4	J. TAKENAKA Japán	Teaching and Training in Engineering Geology Related to Soil Mechanics
IV-5	L. DOLAR -MANTUANI A. L. PUNHANI Canada	Evaluation of Adequate Sampling in Petrographic Determination of the Quality of Carbonate Rocks
IV-6	H. NIINI Finnország	Engineering-Geological Classification and Measurement of the Brokenness of Bedrock in Finland
IV-7	M.E. BARTON Nagybritannia	Soft Sandstones: Geotechnical Properties and Sensitivity to Moisture Changes
IV-8	M. SÁMALIKOVÁ Csehszlovákia	Constructive Weathering of Granite on the Dam Profile near Liberec Czechoslovakia
IV-9	J. DOBR A. ROZSYPAL Csehszlovákia	Rockfill Testing in a Large Direct-Shear Device

IV-10	M. GÁLOS P. KERTÉSZ I. KÜRTI Magyarország	General Mentality of Engineering Geological Rock Examinations
IV-11	H.J. SCHNEIDER F. R. Németország	Investigations into the Question of the Residual Friction on Rock Joints
IV-12	H. WIEGERS Hollandia	The Interaction between Classification and Terminology in Engineering Geology and Associated Disciplines, Particularly with Relation to Unconsolidated Sediments
IV-13	F. PERES-RODRIGUES Portugália	Modulus of Elasticity of a Rock Obtained from the Moduli of Elasticity of its Constituents
IV-14	E. CASTRO Portugália	Determination of Absorption Limits of Soils
IV-15	J. DELGADO RODRIGUES Portugália	Altérabilité de Roches Schisteuses - Deux Exemples d'Application
IV-16	L. PRIMEL Franciaország	Evaluation de la Teneur en Eléments Fins des Matériaux Alluvionnaires par Mesure de leur Radioactivité Naturelle
IV-17	G. DENEUBOURG J. SARCIA Franciaország	Propriétés et Classification des Matériaux Naturels de Construction

IV-18	C. ARCHIMBAUD Franciaország	Evaluation des Propriétés d' un Gisement Rocheux
IV-19	C. TOURENQ C. ARCHIMBAUD Franciaország	Propriétés des Calcaires
IV-20	C. TOURENQ D. FOURMAINTRAUX Franciaország	L' Indice de Qualité des Roches, Quelques Applications
IV-21	F. FUJIMURA Brazília	Direct "in Situ" Shear Test on Sao Simao Sedimentary Breccia
IV-22	L.V. GONCHAROVA G.A. KUPRINA V.I. BARANOVA M. P. PANYUKOVA Szovjetunió	A Study of Strengthening Processes in Dispersed Soils Stabilized with Fly Ashes of Thermal Power Stations
IV-23	V. COTECCHIA L. GINETTI G. MELIDORO Olaszország	First Consolidation tests in Depth with High Temperatures of Clay Soil in Italy
IV-24	F. BOGOSSIAN E.G. AZEVEDO P.C.C. LOPES Brazília	Contribution to the Study of Expansive Soils
IV-25	R. HOUPERT Franciaország	Comportement Fragile en Compression Simple et Structure des Roches

IV-26	W.R. DEARMAN Z. FATTOHI Nagybritannia	The Variation of Rock Properties with Geological Setting A Preliminary Study of Chert from SW England
IV-27	K. ERGUVANLI E. YÜZER K. GÜLEÇ C. ZANBAK Törökország	A Proposal for Classification of Marbles
IV-28	* A. DRAGOWSKI * R. KACZAŃSKI ** W.A. MYMRIN ** S.D. WORONKIEWICZ * Lengyelország ** Szovjetunió	The Effect of Carbonate Slime Content on Construction Properties of Thermal Power Stations Ashes
IV-29	W.C. KOWALSKI Lengyelország	Strength Differentiation and Deformability of Rocks in the Weathering Zone as a Result of Water Content Changes
IV-30	J.E.S. FARJALLAT C.T. TATAMYIA R. YOSHIDA Brazilia	An Experimental Evaluation of Rock Weatherability
IV-31	K. GRANT Australia	Laterites, Ferricretes, Bauxites and Silcretes
IV-32	K. GRANT Ausztália	The Composition of some Australian Laterites and "Lateritic" Gravels

- | | | |
|-------|--|--|
| IV-33 | N. INFANTI JR.
M.A. KANJI
Brazilia | Preliminary Considerations on
Geochemical Factors Affecting
the Safety of Earth Dams |
| IV-34 | C.M. NIEBLE
J.F. SILVEIRA
N.F. MIDEA
Brazilia | Some Experiences on the Determination
of the Shear Strength of Rock Fill
Materials |
| IV-35 | E. HABETHA
F.R. Németország | Large Scale Shear Tests for the
"Waldeck II" Pump-Fed Storage
Station Construction Project |
| IV-36 | N.F. MIDEA
Brazilia | About the Representativity of Rock-Fill
Shear Tests in Laboratory |

V. TÖMEGMOZGÁSOK

	Szerző	Cím
V-GR	* F.D. PATTON ** A.J. HENDRON JR. * Canada ** U.S.A.	General Report on "Mass Movements"
V-PC-1	J. PASĚK Csehszlovákia	Gravitational Block-Type Movements
V-PC-2	C.K. DE FRIES Venezuela	Experiences with Slides in Decomposed Schisted and Phyllites
V-PC-3	M.D. RUIZ Brazilia	Rock Stability Analysis: Discontinuities Shear Strength Parameters and Prestressing Costs
Dolgozatok		
V-1	T. KRUSZEWSKI Lengyelország	Influence of Mineral Composition of Clay Rocks on Stability of Slopes from Lignite Open-Pits in Poland
V-2	P.B. ATTEWELL I.W. FARMER Nagybritannia	Analysis of Structural Controls on Mass Stability of a Jointed Limostone
V-3	W.L. FÜRLINGER Mexicó	Experimental Approach to the Study of Mechanisms of Structural Controlled Slope Movements in Rock Masses

V-4	E. TOTIS J. F. CASTELLO BRANCO P. ROCHA FILHO S. PERELBERG	Consequences de l' Action du Phénomène Erosif Denommé "Vossoroca" quant à la Stabilité d' un Talus Situé sur la Route R. J. - 18 - Brésil
V-5	C. E. M. FERNANDES H. A. S. TEIXEIRA J. D. CADMAN J. A. BARROSO Brazilia	Rockfall Problems in Sedimentary Rocks Rocks along the BR 116 Highway at the the Serra do Espigao, Santa Catarina, Brazil
V-6	C. A. ORTIZ U. S. A.	Relationship between Engineering Properties and Topographical Expression pression of the Rocks in Rio de la Plata's Valley Walls Comerio, Puerto Rico
V-7	J. M. SIERRA J. VELASCO A. MARULANDA	Measures and Procedures Adopted to Ensure the Stability of the Penstocks for the Colegio Project
V-8	A. MCGOWN A. RADWAN Nagybritánia	Cutting Slopes in Fissured Scottish Boulder Clay
V-9	K. F. HENKE NSZK	Stabilization of Landslides in Weathered Clay - Shale Using Pretensioned Grouted Anchors
V-10	J. G. CABRERA I. J. SMALLEY Nagybritannia	Mass Movements in Quicksays and Sensitive Soils: A Theory Based on the Inactive-Particle Short Range-Bond Model

V-11	T. ONODERA R. YOSHINAKA H. KAZAMA Japán	Slope Failures by Heavy Rainfall in Japan
V-12	L. PRŮŠKA L. THŮ Csehszlovákia	The Genesis of Slip Lines in Slopes
V-13	A. SVATOS Csehszlovákia	Identification of Gravitational Slope Deformations on Aerial Photographs
V-14	S. OGATA Japán	Quantitative Analysis of Landslide Phenomena in Respect of Terrestrial Features
V-15	U. NASCIMENTO E. CASTRO Portugália	Preventive Measures against Slope Erosion. Criteria for Soil Selection
V-16	* M. MOUDDEN ** J. VERDIER * Maroccó ** Franciaország	Etude de Glissements en Terrain Greseux au Site des Ait Chouarit sur l'Oued Lakhdar /Haut Atlas - Maroc/
V-17	P. ANTOINE J.P. MOUGIN Franciaország	Exemples des Mouvements de Sol Ca- tastrophiques et Imprévisibles à la suite d'une Pluviometrie Exceptionnelle /en Climat Temperè, Sud-Est de la France/
V-18	J.P. MOUGIN Franciaország	Stabilité des Talus: Etablissement d'Abaques Indiquant les Modifications du Coefficient de Sécurité en Fonction de la Position de la Position de la Nappe

- | | | |
|------|--|--|
| V-19 | J.P. MOUGIN
Franciaország | Glissements de Terrain; Définition d'un
Coefficient de Sécurité Probable à Partir
de la Méthode de Fellenius |
| V-20 | U. NASCIMENTO
J.C.B. FALCAO
A. PINELO
Portugália | Extensometric Rods in Slope Observation |
| V-21 | K.A. GULAKIAN
V.V. KUNTZEL
G-P. POSTOEV
A.A. BONDARENKO
L.L. GRIGORIAN-CHTENZ
Szovjetunió | Some Methodological Principles of
Landslide Forecast |
| V-22 | E.G. GAZIEV
V.I. RECHITSKI
Szovjetunió | Study of Jointed Slopes Failure
Patterns on Models |
| V-23 | G. TER-STEPANIAN
H. TER-STEPANIAN | Determination of Deformed State of a
Sliding Body by Crepp Hodographs |
| V-24 | J.M.S. RAMOS
P.C. ABRAO
P.F. GUIMARAES
Brazilia | Slope Stability Studies at CVRD
Cauè Mine, Itabira, Brazil |
| V-25 | J. MUCHOWSKI
Z. SZTYK
Lengyelország | The Contribution of Internal Erosion
Processes in the Development of
Morphology of Loess Slopes |

- | | | |
|------|-------------------------------------|---|
| V-26 | V.J. MURPHY
D.I. RUBIN
U.S.A. | Seismic Survey Investigations
of Landslides |
| V-27 | J. STOCHLAK
Lengyelország | The Classification of Slope Deposits
from the Engineering-Geological Point
of View |
| V-28 | J. LISZKOWSKI
Lengyelország | Geological Models of Development
of Seepage Soil Deformations in
Poland |
| V-29 | C. CERCIELLO
Olaszország | Reinforcement of a Sliding Slope by
means of "Reticulated Pali Radice
/Root Piles/ Structures" |
| V-30 | G. CARNEVALE
Olaszország | La Consolidation d'une Route a
Mi-Côte sur un Penchant Rocheuse
Ebouleux |
| V-31 | A. KOMODROMOS
NSZK | Application of New Engineering
Geological Investigation Methods
for a Better Recording of the Reasons
for the Occurrence of Slidings |

VI. A MÉRNÖKGEOLOGIA ÉS A NAGY GÁTAK ALAPOZÁSA

	Szerző	Cím
VI-GR	F. SABARLY Franciaország	Géologie de l'Ingénieur et Fondations de Barrages
VI-PC-1	J. L. KNILL Nagybritannia	Engineering Geology Related to Dam Foundations
VI-PC-2	E. G. GAZIEV Szovjetunió	Major Problems of Dam Foundations Behaviour Control
VI-PC-3	K. W. JOHN NSZK	Geologists and Civil Engineers in the Design of Rock Foundations of Dams
VI-PC-4	N. R. TILFORD U. S. A.	Unsatisfactory Performance of Dams Due to Inadequate Geological Investigation
VI-PC-5	C. BORDET Franciaország	Méthodes Récents d'Amélioration des Propriétés des Terrains et des Massifs Rocheux
		Dolgozatok
VI-1	I. W. FARMER Nagybritannia	Undrained Strengths of Chemically Grouted Soils

VI-2	* J.S. LONG ** A. VINCI * U.S.A. ** Olaszország	The Rio Parana Project - A Progress Report and Dis-cussion of Engineering Geology - Aspects for this 10,000 MW Hydroelectric Project - One of the World's Largest
VI-3	N. MARANHÃO Brazilia	Geometrical Characterization of Jointing of Rock Masses
VI-4	F.O. FRANCISS A.L. PUCCINI Brazilia	Technique of Modal Group Identification and its Application in Rock Mechanics
VI-5	J.G. CABRERA Brazilia	The Importance of Structural Analysis and Direct Methods of Foundation - Investigations for Concrete Structures of Large Dams
VI-6	A. MARULANDA J. VELASCO J.M. SIERRA Columbia	Sesquile Dike Remedial Measures for Reducing High Uplift Pressures and Lowering Saturation Line
VI-7	R. OKAMOTO Japán	Investigation of Neogene-Tertiary Dam Foundation in Japan
VI-8	F.K. EWERT NSZK	The Increase of the Rock Permeability at the Tavera Dam, Dominican Republic, and Engineering Geological Conclusions
VI-9	* K.W. JOHN ** A. GALLICO * NSZK ** Olaszország	Engineering Geology of the Site of the Upper Tachien Project

VI-10	F.H. LIYRA A. SZPILMAN P.A. BARROS Brazilia	Geotechnical Aspects and Observation of the Dam Foundation of the Funil Hydroelectric Project
VI-11	L. AIRES ^{II} BARROS V.G. FERNANDES Portugália	Dam Foundation Geology in Insuler Countries - The Study of some Dams Site in Azores Islands /North At- lantic/
VI-12	R. OLIVEIRA J.M. ESTEVES L.F. RODRIGUES A.M. VIEIRA Portugália	Geotechnical Studies of the Foun- dation Rock Mass of Valhelhas Dam /Portugal/
VI-13	* J.G. ROSELLO * J.M.G. ZALDUEGUI ** A. PAUTRE * Spanyolország ** Franciaország	Enseignemets à Tirer d'Essais Lugeon Améliorès
VI-14	A. RAMPON Franciaország	L'Essai Lugeon: Quelques Exemples et la Nècessitè de Respecter la Norme
VI-15	J. BELLIER Franciaország	Les Mesures dans les Terrains de Fondation
VI-16	M. RAT F. LAVIRON Franciaország	Mesures du Coefficient de Permèa- bilité par Essais Ponctuels

VI-17	S.E. MOGILEVSKAYA Szovjetunió	Morphology of Joint Surfaces in Rock and its Importance for Engineering Geological Examination of Dam Foundations
VI-18	P.N. PANYUKOV Szovjetunió	On Principal Objects and New Problems of Engineering Geological Investigations
VI-19	R. DE RISO Olaszország	Hydraulic and Geomechanical Charac- teristics of the Foundation Rock of some Dams in Calabria /Southern Italy/
VI-20	A.B. RESTELLI R. TORNAGHI Olaszország	Multi-Stage Chemical Treatment of Cataclastic-Mylonitic Rock to Reduce Seepage under an Arch-Gravity Dam
VI-21	L. PERETTI Olaszország	Rapports Opératifs Schématiques entre les Recherches Géologiques et Geoapplicatives - Techniques pour l'Etude de la Fondation d'un Barrage
VI-22	A. SCHALKWYK Dél-Afrika	The Application of Computer Tech- niques for the Manipulation and Storage of Exploratory Borehole Data
VI-23	S. BRITO W. MOLLER E. GONÇALVES Brazilia	Geological Investigation of Sao Simao Dam

VI-24	M. HAFFEN Franciaország	Traitement des Terrains de Fondation par Injecton
VI-25	A.R. MAHENDRA India	The Low Shear Strength Foundations and Design Srisailam Dam, Andhra Pradesh, India
VI-26	D.R. SIKKA T.R. ASWATHNARAYAN India	Glimpses of Engineering Geological Investigations, their Impacts on Location of Bodhgat Hydro-Power Project, Madhya Pradesh, India
VI-27	A. DRAGOWSKI R. KACZYŃSKI Lengyelország	Methods for Evaluating of Enginee- ring - Geological Conditions in Wet Storing of the Industrial Waste
VI-28	J. OBRADOVIČ J. PRVULOVIČ Jugoszlávia	The Examples of Application of Engineering Geophysics in Solving, the Problems Appartaining to En- gineering Geology and Rock Mechanics
VI-29	V.G. TAVEIRA MANO H.J.A. Monteiro G.L. GIACOLA Brazilia	Binding Injections in the Steel Lining of Pressure Conduits on Cativara Power Plant
VI-30	A.K. CHOUDHURY B.N. SINHA India	Foundation Treatments at Tenughat Reservoir Dam Project, Bihar, India
VI-31	A. PARTHASARATHY S.D. SHAH R.G. LIMAYE India	Certain Engineering Geological Studies Pertaining to Kadana Region, Gujarat, India

VII. A MÉRNÖKGEOLOGIA ÉS A FÖLDALATTI MŰTÁRGYAK

	Szerző	Cím
VII-GR	D.U. DEERE A.H. MERRIT E.J. CORDING U.S.A.	Engineering Geology and Underground Construction
VII-PC-1	R. OLIVEIRA Portugália	Engineering Geological Investigations and In Situ Testing
VII-PC-2	A.H. MERRIT U.S.A.	Tunnel Boring Machines - Geologic Control
VII-PC-3	E.J. CORDING U.S.A.	Measurement of Displacements in Tunnels
VII-PC-4	T.L. BREKKE G. KORBIN U.S.A.	Some Comments on the Use of Spi- ling in Underground Openings
VII-PC-5	M.F. BOLLO Franciaország	Contribution au Rapport sur la Géologie de l'Ingénieur et les Constructions Souterraines
		Dolgozatok
VII-1	N.J. CHIOSSI Brazilia	Dewatering Methods Used in Tunnels and Stations of the Sao Paulo Metrò

VII-2	N. J. CHIOSSI Brazilia	Investigations on Concrete Corrosion in the São Paulo Metrò
VII-3	C. REDEL Brazilia	A Place for Test Pits
VII-4	M. L. MYRIANTHIS Nagybritánia	The Development of Surface Subsidence Profiles During Soft Ground Tunnelling
VII-5	G. L. DEL CASTILLO Mexicó	Exploration Geophysical Techniques Carried Out in the Ixtlan and Los Negritos Geothermal Areas, Mexico
VII-6	J. MOŠNA F. ORASKÝ Csehszlovákia	Contribution au Passage des Trous de Forage Verticaux Forès de la Surface aux Travaux de Recherche Ayant un Caractère Minier
VII-7	L. CALEMBERT Belgium	La géologie de l'Ingénieur Appliquée à des Travaux Souterrains Récents en Belgique et en Italie
VII-8	O. HORSKY K. MÜLLER L. TRÁVNICEK Csehszlovákia	Complex Documentation of Exploratory Workings
VII-9	* K. W. JOHN ** A. GALLICO * NSZK ** Olaszország	Desingn Studies of Underground Powerhouse Situated in Jointed Rock

VII-10	K.H. HEITFELD K.H. HESSE NSZK	Engineering Geological Aspects on the Lining of Caverns In Sedimentary Rock
VII-11	I.A. TURCHANINOV G.A. MARKOV V.I. PANIN Szovjetunió	Tectonic Stress Fields and Methodology of their Determination and Consideration in Engineering Geological Examinations and Constructing Underground Structures
VII-12	P.F. SHVETSOV A.F. ZILBERBORD Szovjetunió	Engineering-Geological and Geological- Economical Prerequisites of Underground Construction
VII-13	A. MACCHI Olaszország	Soil Stiffening by Comosite Technique "Pali Radice" Ground Freezing" for the Tunnel Underpassing the Town of Salerno
VII-14	S. BRITO Brazilia	Correlations between Rock Quality and Construction Characteristics of Four Tunnels
VII-15	A.A.B. MALDONADO Mexicó	Seepage towards Tunnels
VII-16	A. PAHL NSZK	The Cavern of the Waldeck II Pump Storage Station-Geomechanical Investigations and Critical Analysis of Control Measurements

A KÖRNYEZETVÉDELEM MÉRNÖKGEOLOGIAI FELADATAI VÁROSOKBAN*

Dr. Karácsonyi Sándor - Reményi Péter

Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

Korunk egyik alapjelensége a rohamos urbanizáció révén az emberi élet kereteit egyre inkább a városok, s az ezeket egységes rendszerré szervező műszaki infrastruktúra szabja meg. Ennek kiépítése területfelhasználással jár. A kedvező beépíthetőségi adottságokkal rendelkező területeket a történelmi fejlődés során az emberek már használatba vették. Az ugrásszerűen növekvő igények kielégítése az építési tevékenység iparosítását, a megvalósítás gazdaságosságát követeli meg. Az új építési technológiák, az alkalmazott épületszerkezetek mind nagyobb méretpon-
tosságot követelnek meg, egyenlőtlen mozgásokra, deformációkra fokozottan érzékenyek.

A nemzetgazdaság és a társadalom részéről jelentkező műszaki és gazdasági követelmények optimális kielégítésében egyre inkább döntő tényezővé válik a helyes területfelhasználás.

Minden építési tevékenység erőszakos beavatkozást jelent ugyanakkor a korábban kialakult környezeti egyensúlyba. De a megvalósított építmény, s annak rendeltetésszerű használata, üzemeltetése, vagy a benne folyó termelési technológia szintén káros hatásokat gyakorolhatnak a környezetre, ezért vált a tudományos technikai forradalom és az urbanizáció korában az emberiség égető problémájává a környezetvédelem.

A már bekövetkezett környezeti ártalmak, szennyezések megszüntetése olyan hatalmas költségekkel terheli a nemzetgazdaságokat, melyek azonnali igénybevétele alapjaiban veszélyeztetné a fejlesztést.

* A Sao Paolai kongresszus kiadványában: "Engineering - Geological Works of Environmental Protection in the Towns" /III-5/ címmel jelent meg.

A környezetvédelem elsődleges célja tehát a meglévő állapot konzerválása kell legyen. Ez azt jelenti, hogy az új területfelhasználások, új beruházások esetében már eleve biztosítani kell a környezeti károk megelőzését. Ennek lehetőségei:

- környezetvédelmi szempontok figyelembe vétele a telepítési döntéseknél;
- környezetkimélő technológiák alkalmazása;
- a környezeti ártalmak és károk megelőzését biztosító intézkedések.

Ezek - mint lehetőségek - mind a terület - rendezési és a műszaki tervezés keretében koncentrálódnak. Ezért különösen fontos, hogy:

- a beépítésre kijelölt terület és környékének környezeti ártalmakkal való terhelését rögzítsük;
- a helyi adottságok és a tervezett beépítés, technológia, stb. egybevetésével prognosztizáljuk a várható új szennyeződések és ártalmakat, s azok akkumulált hatásait;
- már a telepítési döntés és a műszaki tervezés előtt meghatározzuk a várható környezeti károk megelőzését szolgáló intézkedéseket, s elvégezhessük ezek figyelembe vételével a telepítés és a beruházás gazdaságosságának elemzését.

Az így kialakult helyzetben a követelményrendszer komplex kielégíthetősége érdekében Magyarországon a mérnökgeológiai térképezés vált a területrendezési tervezés és a területfelhasználási-telepítési döntések alapvető műszaki-gazdasági előkészítő tevékenységévé.

A szabott keretek között kizárólag néhány kiragadott példára korlátozhatjuk Magyarországon fővárosa, Budapest mérnökgeológiai térképezése során nyert tapasztalatainkat, különös tekintettel a felszint befolyásoló anyagmozgatásokra.

Különösen a nagy iparvárosokat századunkban rohamos területi terjeszkedés jellemzi. Így van ez Budapest esetében is. Az éppen 100 éve 3 önálló városkából egyesített főváros a kedvező földtani adottságok következtében az építkezésekhez a homokot, kavicsot a Duna terasz képződményeiből külfejtéssel tudta biztosítani. A tégláégetés számára kiváló minőségű oligocén agyag állt rendelkezésre. Miocén mésztufák a mészégetés, valamint az épületszobrászat és a burkolókő igényeket elégitették ki föld alatti bányászat útján. Számos egyéb külfejtésű kőbánya építőkövel /elsősorban kiváló homokkő/ szolgálta a város dinamikus fejlődését.

A II. világháború után ugrásszerű fejlődésnek indult a város minden vonatkozásában. Területi terjeszkedése révén a korábban környékbeli külfejtésű és mélyművelésű bányák beékelődtek a város belterületébe. A városszerkezet funkcionálisan indokolt fejlesztése szempontjából súlyos területfelhasználási nehézségek léptek fel:

- A nyitott bányagödrök rekultivációját a múltban elhanyagolták, s így azok beépítésére nem volt lehetőség. Rontották a városképet, s állandó balesetveszélyt is jelentettek /bányafal omlások, mély tavak, stb./.
- A környékükön rendszertelen meddőhányók rontották a városképet, s stabilitásuk is gyakran kétséges volt. A hányók eróziós és deflációs pusztulása városgazdálkodási és környezetvédelmi problémákat vetett fel.
- A jelentős reliefenergiájú dombvidéken nyitott agyagfejtőkben sorozatosan következtek be csuszások, melyek nem egyszer épületeket, utakat, közművezetéseket tettek tönkre.
- A mészkőben teljesen rendszertelenül kifejtett üregek, tárók, pincejáratok a beépítés, s a megnövekedett forgalom miatt megnőtt terhelés következtében beszakadtak, súlyos károkat okozva.

Ezzel egyidejűleg a lakosság számának ugrásszerű emelkedése, az életszínvonal emelkedése, az ipari termelés növekedése következtében a hulladék mennyisége is rohamosan nőni kezdett. A hulladék elhelyezése a közvetlen környezeti szennyeződések és veszélyek mellett alapvető szerepet játszik a területfelhasználás, az építési tevékenység és a városgazdálkodás terén is.

A Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat már 1955-ben elkészítette Budapest tájékoztató feltöltés térképét. Egyértelműen kimutatható volt a komplex mérnökgeológiai vizsgálatok révén, hogy a budai vár különböző ostromait követő romos törmelékek területi elhelyezésének több fázisa egészen a középkorig azonosítható.

A különböző hulladékok /építési törmelék, kommunális és ipari hulladékok/ elhelyezése - akár bányagödrök, akár városi mélyterületek feltöltését szolgálja - általában laza, rendszertelen volt a múltban. Így az igen eltérő vastagságú feltöltés konszolidációja, anyagi összetétele alapvetően befolyásolja a területfelhasználást, a beépíthetőséget, az alapozási-közművesítési költségeket. Ezen műszaki és gazdasági tényezők felismerése alapján a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat kezdeményezése alapján az Építőipari Tudományos Egyesület már 1955-ben országos ankéton tárgyalta a városi mélyterületek szakszerű feltöltésének célszerű megoldási lehetőségeit.

A mellékelt ábra érzékelteti /1. ábra/, hogy a főváros komplex építésföldtani térképezése során megkülönböztetett figyelmet kell fordítanunk a morfológiai adottságok és a hulladék elhelyezés együttes értékelésére.

A különböző tereprendezések és egyéb építési munkálatok szintén hozzájárulnak, hogy városainkban a felszín - és a felszínközeli talajok állapota is - szüntelen változásban van.

Az anyagkitermelés, de különösen az anyagelhelyezés közvetlenül kapcsolódik hidrológiai vonatkozású környezetvédelmi problémákhoz is.

Hulladékelhelyezések környezetvédő megoldásai Budapesten

A folyamatban lévő mérnökgeológiai térképezés eredményeként a főváros területén több kimondottan környezetvédelmi jellegű hulladékelhelyezésre került sor a közel-multban.

A 2. ábra egy ipari övezet központjában még jelenleg is működő téglagyár agyaggör-rének gondosan tervezett folyamatos rekultivációját szemléletei. A felhagyott **bánya**-gödör részek feltöltése kommunális szeméttel történik. Egy bent hagyott agyaggát vá-lasztja el a hulladékot a fejtési területtől.

A Duna egyik kavicssterasszal borított szigetén ipari salakot kívántak elhelyezni egy felhagyott kavicsgödörben. A vizet záró anyagfekübe ültetett résfalas körülzárással akadályoztuk meg, hogy a salakból kioldódó szennyeződések veszélyeztessék a közel napi 100,000 m³ ivóvizet termelő vízmű kutjait /3. ábra/.

Mérnökgeológiai-környezetvédelmi komplex fejlesztési célkitűzések

A módszeres és komplex területi vizsgálat, az összefüggések egyeztetése és együt-tes hatások meghatározása révén a mérnökgeológiai térképezés a környezetvédelmi és környezetfejlesztési tervezés és intézkedések legátfogóbb bázisát szolgáltathatja.

A geoszféra, mint legáltalánosabb környezetünk, számos alrendszerből tevődik ösz-sze. A térben és időben változatos jelenségeket és folyamatokat kiváltó környezeti hatások, ezek akkumulációja, konszolidációja, különböző késleltetések, visszacsá-tolások, másodlagos hatások meglehetősen labilissá teszik környezetünk egyensulyi állapotát. Általános rends-zer-elméleti megközelítés szükséges a károk elkerülése céljából. Ezt biztosíthatja az építésföldtani-mérnökgeológiai térképezés, mint ki-mondottan interdiszciplináris tevékenység.

Magyarországon az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium már 1954-ben köz-pontosította a mérnökgeológiai-geotechnikai vizsgálati eredmények és tapasztalatok archiválását, 20 év alatt olyan hatalmas adatmennyiség halmozódott fel, hogy korsze-

rű és hatékony műszaki- környezetvédelmi információs rendszert kizárólag számítógép segítségével lehet üzemeltetni. A Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetének közreműködésével megkezdjük egy adatbank kialakítását. A programrendszer biztosítja, hogy teljeskörű változatlan, szelektált, vagy integrált célinformációkon túlmenően a tömeges adatfeldolgozás és a programvezérlésű térképszerkesztés és rajzolás a mérnökgeológia és a környezetvédelem számára egyaránt elkészíthető legyen.

A műszaki megbízhatóságot és a tervezésben közvetlenül felhasználható számszerűsített állapotjellemzést biztosító rendszer széleskörűen és sokrétűen kiterjeszti a mérnökgeológiai térképek nemzetgazdasági alkalmazási területét, felhasználási lehetőségét.

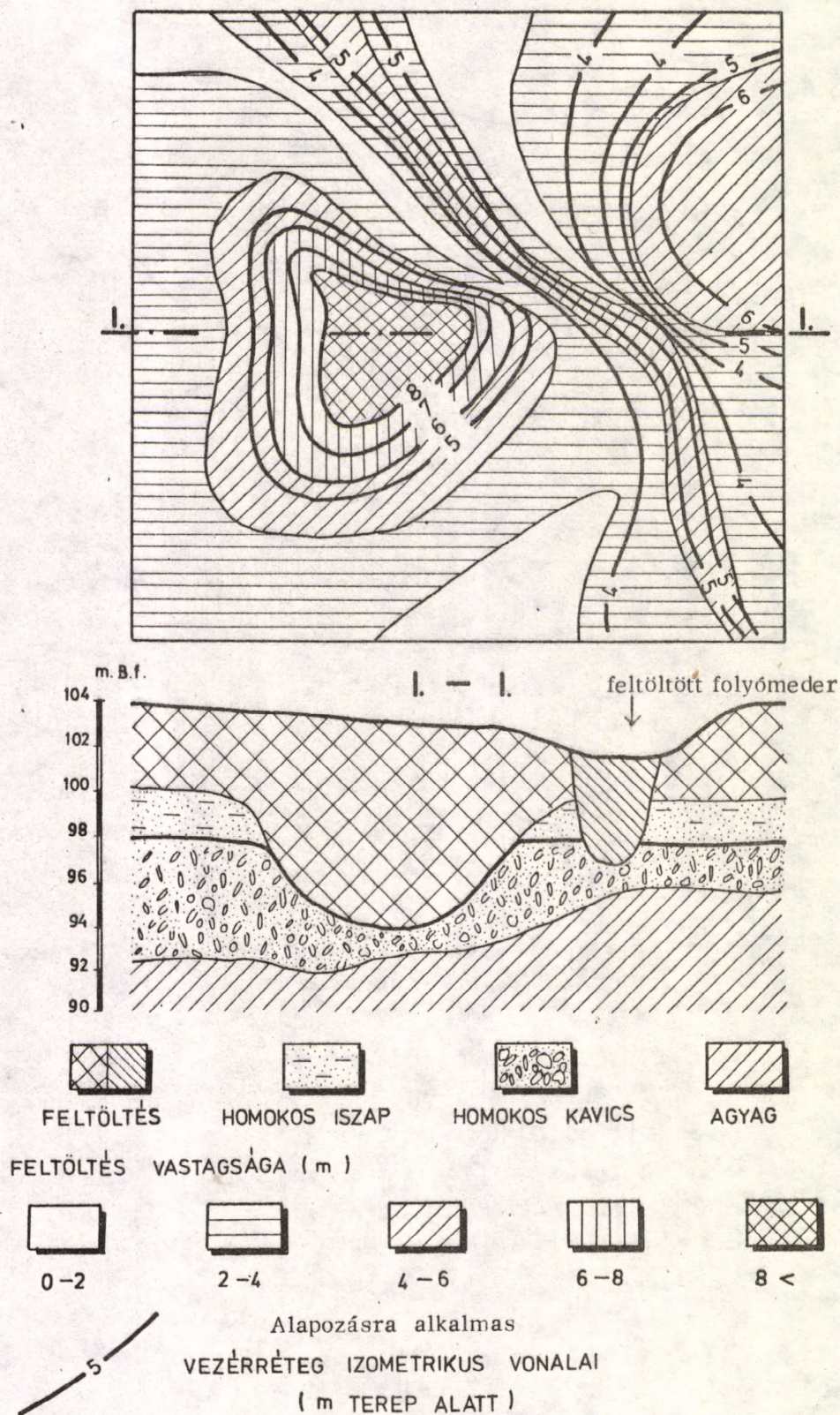
Ezáltal teljesedik ki a mérnökgeológia interdiszciplináris komplexitása, szolgálva korunk emberi társadalmi jólétének legfőbb feltételeit, a lakáskérdést, az urbanizációt, a környezetvédelmet és fejlesztését.

Összefoglalás

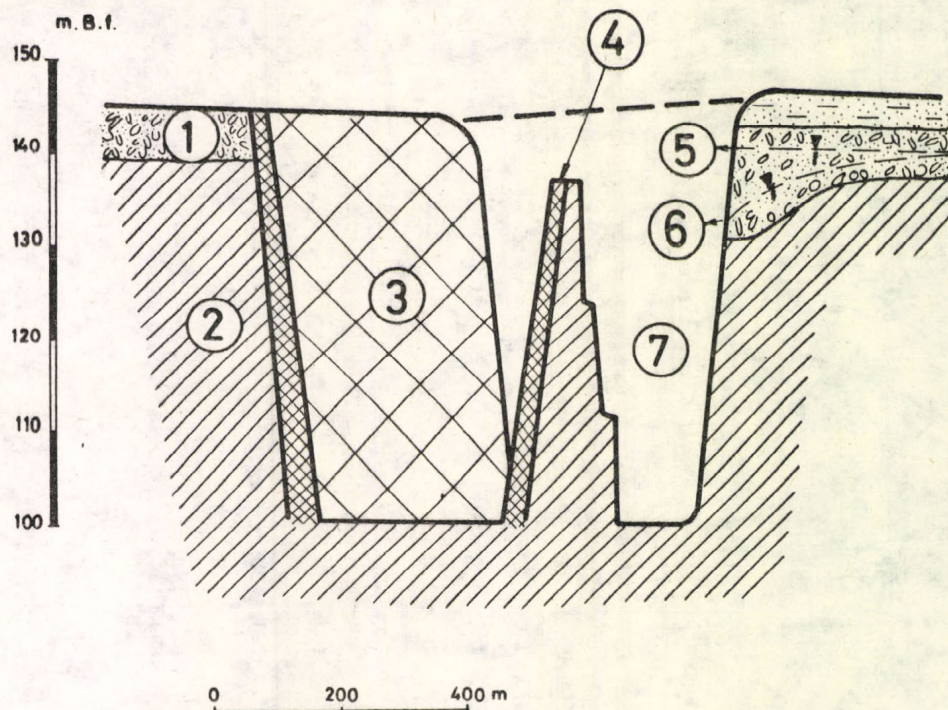
A mérnökgeológiai-építésföldtani térképezés a várostervezés, a területfelhasználás komplex műszaki-gazdasági előkészítő tevékenysége Magyarországon. Miután célja a beépíthetőségi viszonyok összefüggéseiben értelmezett értékelés, a környezetvédelmi és környezetfejlesztési szempontokat is figyelembe veszi. A felszínváltozásokkal járó városi anyagmozgatások kérdését tárgyalja a tanulmány, utalva az országos, adatbanktechnikával dolgozó környezetvédelmi-geotechnikával műszaki információrendszer folyamatban lévő kialakítására.

A dolgozathoz tartozó ábrák

1. ábra. Feltöltési térkép Budapest K-i részéről
2. ábra. Agyag- és bányagödrök feltöltésének elvi vázlata
/Budapest-Kőbánya/
3. ábra. Salakfeltöltéssel rekultivált bányagödör
Budapest-Csepel szigeten.

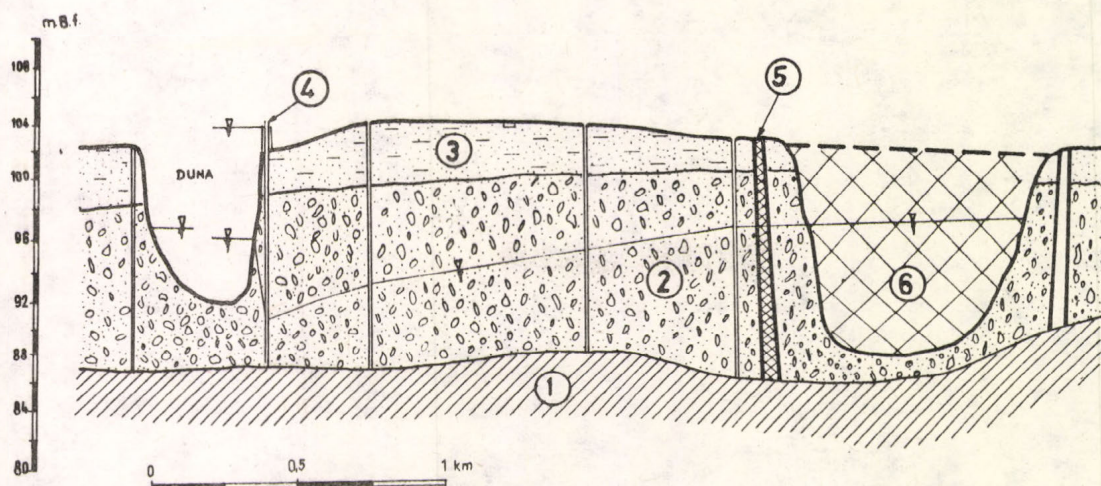


1. Ábra: Feltöltési térkép Budapest K-i részéről



2. Ábra: Aggag- és bányagödrök feltöltésének elvi vázlata
/Budapest-Kőbánya/

1. Vizvezető pleisztocén rétegek
2. Felsőpannóniai agyag
3. Szemétfeltöltés
4. Kiegyenlítő és szigetelés védőfal
5. Talajviz /természetes állapot/
6. Talajviz /a bányászat által befolyásolt/
7. Jelenlegi művelt agyagbánya



3. Ábra: Salakfeltöltéssel rekultivált bányagödör
Budapest-Csepel szigeten.

1. Vizzáró fekvő
2. Jó vízvezető kavicsréteg
3. Fedőrétegek
4. Víznyelőkutak
5. Szigetelő résfalak
6. Feltöltendő bányagödör

TALAJFIZIKAI JELLEMZŐK ELOSZLÁSÁNAK MÉRNÖKGEOLOGIAI ÉRTÉKELÉSE *

Dr. Paál Tamás

Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat

Összefoglaló

A műszaki és földtani tudományok határterületén működő szakember számára rendkívüli fontosságu, hogy ne egyoldaluan közelítsen a feladatokhoz. A mérnöki gyakorlatban használatos talajfizikai jellemzők számértékének kapcsolata az anyaréteg geológiai viszonyaival csak elvben ismeretes. A tanulmány ezért különböző geológiai eredetű anyagok talajmechanikai adat-tömegeinek a matematikai statisztika eloszlás-vizsgálatával történő értékelését mutatja be. A szórásértékek és a konfidencia intervallumok összevetése után különösen érdekes eredményt adott az eloszlási hisztogramoknak az eltérő eredetre vonatkozó Kolmogorov-Szmirnov próba szerinti vizsgálata.

Bevezetés

Az építéseket előkészítő mérnökgeológiai és geotechnikai vizsgálatok általában rendkívül sok időt és költséget vesznek igénybe. Ezek csökkentéséhez nagy gazdasági érdek fűződik, ezért célszerű a korábbi vizsgálati anyagok és adatok összegyűjtése, az adattömeg matematikai statisztikai feldolgozása, törvényszerűségeinek megállapítása.

A matematikai statisztika egyik ága az adatok eloszlásának vizsgálatával foglalkozik. A más szaktudományokban használatos módszereknek a mérnökgeológiai-talajmecha-

* A Sao Paulo-i Kongresszus kiadványában: "Distribution Analysis of Soil-Physical Characteristics for Engineering Geological Purposes" /IV-3/ címmel jelent meg.

nikai területen való alkalmazása érdekes összefüggésekre derít fényt. Lehetővé válik a talajfizikai jellemzők számértékeinek eloszlás-adatai és a réteg geológiai "előélete" között kapcsolat megfogalmazása /3/.

A vizsgált anyagok Budapestnek a Dunától nyugatra eső dombos-hegyes területéről származnak. A mészkő és dolomit anyagu mezozoós alapkőzet felett itt eocén és oligocén kori márgák, agyagok találhatók nagy vastagságban és kiterjedésben. Ezek az anyagok jelenleg is felszínközelben vannak, csak vékony lejtőtörmelékes, áthalmozott fedőréteg borítja felszínüket.

Anyagtípusok:

A. jelű agyag

Az oligocén kori szürke kiscelli agyag

B. jelű agyag

Az oligocén kori sárga kiscelli agyag, amely a korábbi vizsgálatok szerint az A. jelű anyagnak a felső, atmoszferiliák hatására bomlott része.

C. jelű anyag

Az eocén és oligocén kor határán keletkezett budai márga, amely jelentős karbonát-tartalmu, helyenként kőzet-szerű réteg.

A háromféle anyagból 1263 db minta vizsgálata szerepel a most bemutatott feldolgozásban.

Eloszlás vizsgálat

A talaj megismerésének egyik legfontosabb első lépése az éppen vizsgált talajfizikai jellemző "várható értékének" meghatározása. A várható érték első közelítésben a számtani középérték:

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Az adatokat - a talajmechanikai gyakorlatban használatos nagyságu - osztályokba sorolva meghatározható az osztályokba tartozó mérési adatok száma, az osztálygyakoriság $/n_i/$, majd ebből a relatív gyakoriság $/f/$ és a halmozott relatív gyakoriság $/F/$.

$$f_i = \frac{n_i}{n},$$

$$F_i = \sum_{j=1}^i f_j$$

A relatív gyakoriság ábrája a hisztogram, a halmozott relatív gyakoriság ábrája az eloszlási hisztogram. Az 50 %-os halmozott relatív gyakoriságnak megfelelő érték az adatsor mediánja $/M/$, melynél kisebb és nagyobb adat ugyanolyan megbízhatósággal fordul elő.

Az eloszlás egyik legfontosabb jellemzője a szórás,

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n /x_i - \bar{x}/^2}$$

Normálist megközelítő eloszlás esetén

az $M \pm s$ tartományba esik az összes adat 68,3 %-a,

az $M \pm 2s$ tartományba esik az összes adat 95,4 %-a.

A $p = 90$ %-os konfidencia /megbízhatósági/ intervallum határa

$$M \pm 1,64 \cdot s$$

A fenti határok segítségével meghatározható tehát, hogy az alapsokaság egy-egy mérési eredménye milyen megbízhatósági szinten, milyen határok között fordulhat elő.

Az első lépésként átlagértékkel megközelített várható érték 90 %-a konfidencia intervallumának határai /nagy terjedelmű minta esetén, vagyis, ha az elemszám $n > 30/$

$$M \pm 1,64 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

A vizsgálatok során 90 %-os megbízhatósághoz tartozó értékek szerepelnek, bár más jellegű matematikai statisztikai feldolgozások 95 %-os, 99 %-os megbízhatósággal is dolgoznak. Ennek magyarázata az, hogy a talajviszonyok meghatározása során a természet által produkált, rendkívül heterogén agyagot vizsgáljuk, csak többé-kevésbé megbízható laboratóriumi módszerekkel. Minden igyekezetünk ellenére tudomásul kell vennünk, hogy sem az anyag megismerése, sem tulajdonságainak megállapítása terén nem tudjuk a tényleges helyzetet teljes valóságában feltárni, legfeljebb bizonyos mértékben megközelíteni. Emiatt a legrészletesebb vizsgálat során is szükség van a kapott eredmények mérlegelésére, szubjektív jellegű azonosításra is. Értelmetlen volna ezért a megbízhatóság számértékét nagy mértékben tovább fokozni, mert ez már a pontosság helyett a bizonytalanságot növelné.

Fentieket alátámasztja /4/ is és ugyanezt a megbízhatóságot igényli a talajmechanikai vizsgálatok gazdaságossági határainak szem előtt tartásával.

Az említett talajtipusok esetében a táblázat tartalmazza az eloszlások jellemző adatait.

Anyag típus	Terje- delem határai	Terje- delem	Közép	Medián	Szórás	Egyedi észlelés 90 %-os meg- bízhatósági intervallum határai	"7" terje- delem
1	2	3	4	5	6	7	8
	<u>w_L folyási határ %</u>						
A	38-77	39	54, 7	54, 7	7, 2	42-67	25
B	28-92	64	58, 3	58, 9	8, 6	45-73	28
C	33-97	64	58, 6	57, 8	10, 5	40-75	35
	<u>I_p plasztikus index %</u>						
A	13-52	39	29, 1	29, 1	6, 2	18-39	21
B	13-62	49	32, 5	33, 0	7, 2	21-45	24
C	13-67	54	32, 3	31, 3	8, 1	18-45	27

1	2	3	4	5	6	7	8
<u>I konszisztencia index</u>							
A	0,85-1,95	1,10	1,29	1,29	0,16	1,03-1,56	0,53
B	0,75-1,75	1,001	1,17	1,19	0,12	0,99-1,38	0,39
C	0,75-1,85	1,10	1,25	1,24	0,17	0,96-1,52	0,56
<u>e hézagtényező</u>							
A	0,25-0,95	0,70	0,54	0,54	0,11	0,36-0,72	0,36
B	0,25-1,15	0,90	0,66	0,66	0,11	0,48-0,84	0,36
C	0,15-1,35	1,20	0,62	0,63	0,18	0,33-0,93	0,60
<u>M összenyomódási modulus kp/cm²</u>							
A	65-315	250	143	138	37	78-199	121
B	45-254	209	125	117	40	52-182	130
C	45-434	389	158	133	77	7-259	252

A rétegek folyási határ értékeinek összehasonlításánál érdekes megjegyezni, hogy a sárga kiscelli agyag és az ugyancsak sárga színű budai márga kereken 4 %-kal magasabb középértékű, mint a szürke kiscelli agyag. Ez a különbség a vas-vegyületek eltérésére vezethető vissza. Ismeretes, hogy a vastartalom növekedése emeli az agyagok plaszticitását. Ezt itt úgy kell értenünk, hogy a szürke kiscelli agyagban is benne lévő vasvegyületek a pirit vízben nem oldódó, kristályos formája miatt kevésbé befolyásolják a folyási határ növekedését, mint a sárga agyagokban lévő vas-hidroxid, amely könnyen kolloidot képező csapadék.

A gyakorisági hisztogramok /1. ábra/ jól mutatják, hogy a szürke kiscelli agyag eloszlása a leginkább csucsos jellegű, a sárga kiscelli agyag még viszonylag csucsos, de már lényegesen nagyobb terjedelmű, míg a budai márga a leglaposabb eloszlású és az előzővel szonos terjedelme ellenére a legnagyobb szórású. A márga $w_L = 80\%$ körüli kiemelkedő értékeit és a legmagasabb adatokat a rétegben tapasztaljuk.

talható tufaszórás -nyomokkal magyarázhatjuk, melyek általában kiugróan magas plaszticitásuk.

A plasztikus index eloszlása erősen a fent bemutatottakra hasonlít.

A konszisztencia index értékek átlagai körül legmagasabb a szürke kiscelli agyag /1,29/. A sárga kiscelli agyag állapotjellemzője jóval alacsonyabb /1,17/. Érdekes, hogy az előző jellemzőkkel szemben a szórás éppen a két keményebb típusnál a magasabb, aminek magyarázata a terjedelemnek a magasabb értékek felé való eltolódásában keresendő.

A hézagtényező átlag értékeinek sorrendjében így következnek egymás után a talaj-típusok:

szürke kiscelli agyag	$\bar{e} = 0,54$
budai márga	0,62
sárga kiscelli agyag	0,66

A szórások tekintetében viszont más a sorrend:

Kiscelli agyag /mindkettő/	$s = 0,11$
budai márga	0,18

A két adatsor leglényegesebb különbsége az, hogy míg a szürke kiscelli agyag mindkettőben a legkisebb értékeket mutatja, addig a budai márga közepes átlag értékével szemben szélsőségesen nagy szórású. A márga rendkívül nagy terjedelme egyrészt sok helyen "közvet szerű" megjelenésével magyarázható, innen az $e = 0,2$ körüli értékek, másrészt a márga gyakori töredezettségével, melyek az $e=1,0$ feletti értékek forrásai. Ez utóbbiak részben mintavételi problémákra is visszavezethetők. A sárga kiscelli agyag legnagyobb hézagtényezője többek között abból is származik, hogy a pirit bomlása közben jelentős térfogatnövekedés következik be, ami az eredetinek tízszeresét is elérheti. Ez természetesen az egész talajtömegben érezteti a hatását.

A budai márga és a szürke kiscelli agyag összenyomódási modulus átlagértékei kiemelkedően magasak $/M = 143-158 \text{ kp/cm}^2/$, de feltűnő a márga több mint kétszeres nagyságu szórása. A sárga kiscelli agyag ezeknél lényegesen alacsonyabb $/M=125 \text{ kp/cm}^2/$ értéket adott. A márga 300 kp/cm^2 feletti nagyságu terjedelme lényegesen eltér a másik két típusnál tapasztaltaktól. A márgában lévő igen kemény, kis kompresszibilitású részek magyarázzák ezeket a magas értékeket.

Eloszlások eltéréseinek szignifikancia vizsgálata

A különböző rétegtípusok talajfizikai jellemzői eloszlásának ismeretében lehetséges ezek összehasonlítása is, megvizsgálható, hogy a két minta /adatsorozat/ ugyanazon folytonos eloszlású statisztikai alapsokaságból származik-e? A kérdés az, hogy az eloszlási hisztogramok milyen D_{\max} eltérése esetén beszélhetünk közös, vagy eltérő eredetről. Ha ugyanis a minta elemszáma fokozatosan igen nagyra nő, és az alapfeltevés igaz, akkor mind a két vizsgált tapasztalati eloszlás függvény /eloszlási hisztogram/ az alapsokaságnak ugyanazt az elméleti eloszlás függvényét kell megközelítse, tehát határértékben $D_{\max} \rightarrow 0$.

A Kolmogorov-Szmirnov próba szerint képezni kell a

$$z = D_{\max} \cdot \sqrt{\frac{n}{2}}$$

értékét és ennek alapján táblázatból állapítható meg, hogy milyen valószínűséggel vethető el a két görbe azonos statisztikai sokaságból származására vonatkozó alapfeltevés.

A közös eredet /kevésbé szignifikáns eltérés/ feltételezése $p = 90\%$ -os valószínűséggel elvethető akkor, ha

$$z = 1,23$$

Az eltérő eredet 90 %-os valószínűségének feltételezéséhez

n = 500 esetén	$D_{\max} = 0,078$	/7,8 %/
n = 300 esetén	$D_{\max} = 0,100$	
n = 150 esetén	$D_{\max} = 0,142$	
n = 100 esetén	$D_{\max} = 0,174$	
n = 30 esetén	$D_{\max} = 0,318$	/31,8 %/ szükséges.

A 2. ábra részletesen feltünteti a D_{\max} minimálisan szükséges értékét az elemszám függvényében.

Ha bizonyos talajtipusok eloszlásai között a különbség kellő mértékben szignifikáns, akkor matematikai statisztikai alapon is bizonyítottnak tekintjük, hogy a két minta különböző eredetű anyagból származik, vagy legalább is azt, hogy az eltérő típusokat joggal tekintjük külön rétegnek. Ennek ellenkezőjét, vagyis ha nincs kellően szignifikáns eltérés bizonyos talajtipusokból eredő minták egyes talajfizikai jellemzőinek eloszlásai között, már nem ilyen könnyű értelmezni. Vannak esetek, hogy különböző eredetű anyagok hasonló tulajdonságokat mutatnak, tehát ha nincs nagy különbség, még nem kell feltétlenül felvetni a közös eredet kérdését.

A bemutatott három réteg összehasonlítása alapján a különböző eredet valószínűségére a következő %-értékek adódtak:

	w_L	I_p	I_c	e	M
Kétféle kiscelli agyag között	100	100	100	100	99,98
sárga kiscelli agyag és budai márga között	53,5	78,9	99,99	99,99	78,0
szürke kiscelli agyag és budai márga között	99,99	98,72	95,56	99,99	59,3

Az eloszlások különbözőségét a 3. ábra is dokumentálja.

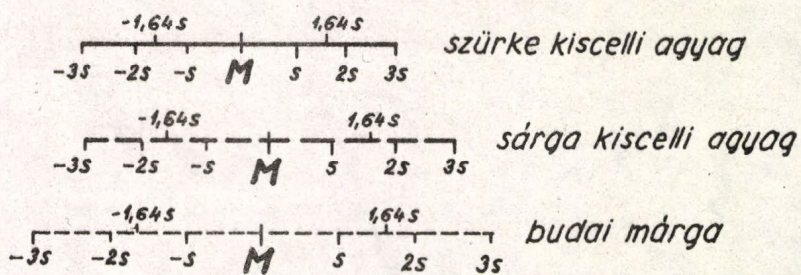
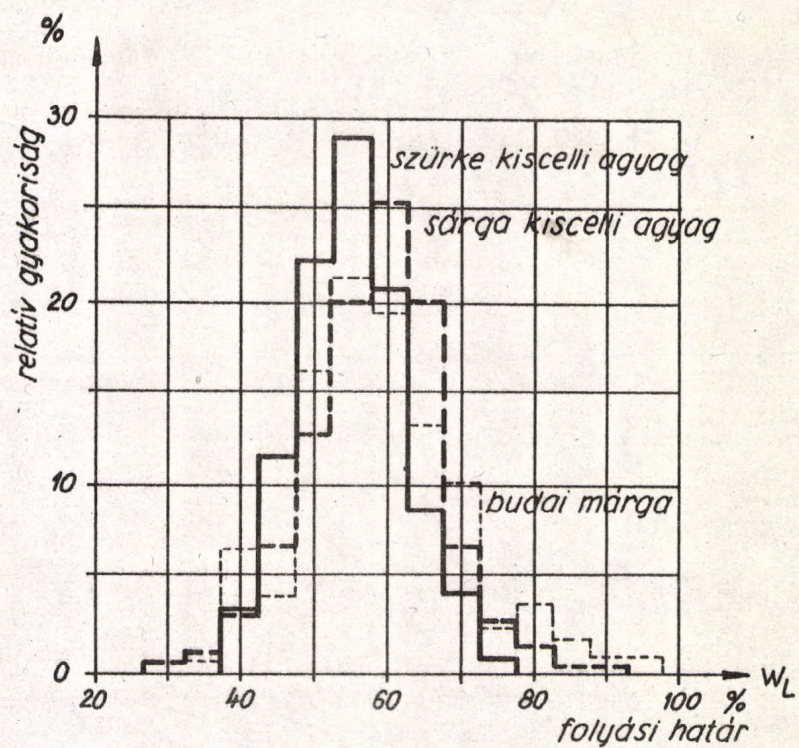
A legszembeütőbb a szürke és a sárga kiscelli agyag eloszlási adatainak különbözősége. Eddigi ismereteink szerint a kiscelli agyag eredetileg szürke színű volt teljes vastagságában a felső része az atomoszfériák hatására átalakult többékevésbé. Ennek tudatában, s részben a jellegzetes szín-különbség folytán külön rétegeknek tekinthető a kiscelli agyag kétféle változata. A mostani vizsgálatok teljes mértékben alátámasztják ezt a gyakorlatot, hiszen a szálban álló rétegek anyagai között ez az egyetlen talajtípus-kettős, amely valamennyi vizsgált jellemzőnél rendkívül nagy valószínűségű eltérést mutat. Igen figyelemre méltó, hogy az eocén kori budai márga jobban "hasonlít" az oligocén kori kiscelli agyag sárga és szürke változatára, mint azok egymásra.

A szürke kiscelli agyag és a budai márga összevetése csak az összenyomódási modulusnál nem adott 90 % feletti valószínűségű eltérést, bár a többi adat is alacsonyabb a kiscelli agyag két típusa között mutatkoznál. Az M-értékek eloszlásának közelsége a mindkettőnél meglévő palás jellegre vezethető vissza.

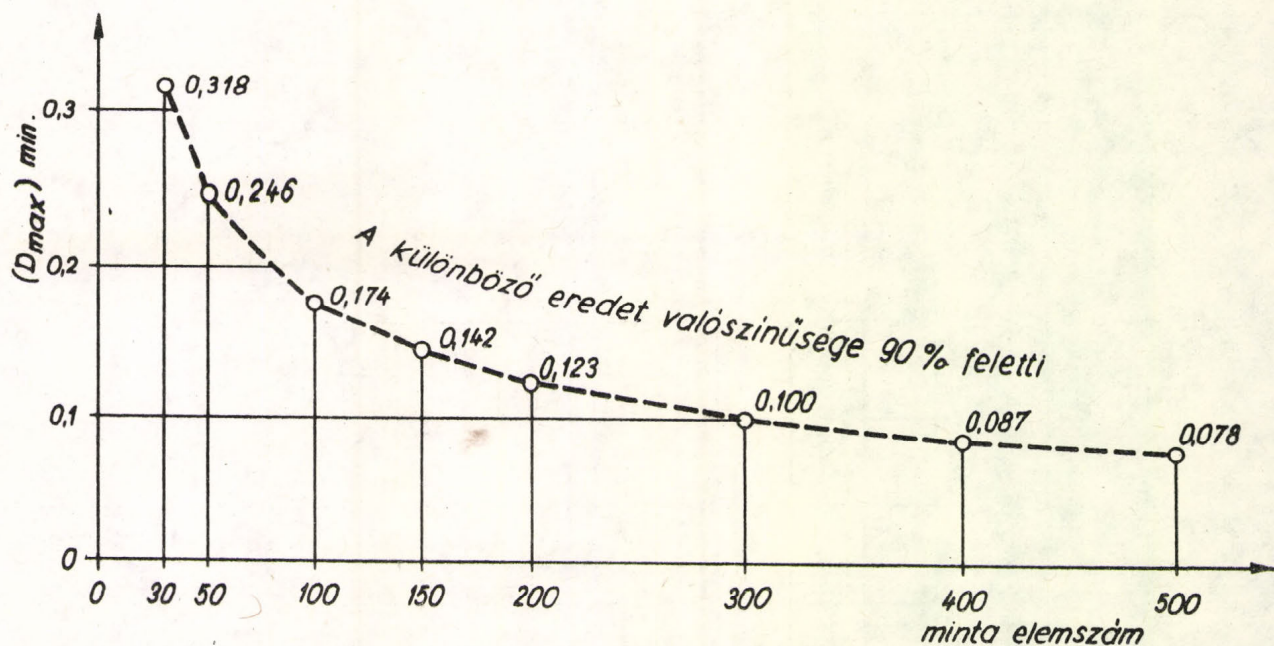
A bemutatott vizsgálatok más rétegek összehasonlítása során is jól beváltak és így lehetővé vált pl. a geológiai alapréteg és áthalmozott fedőrétegének talajfizikai jellemzők alapján történő elkülönítése.

IRODALOM

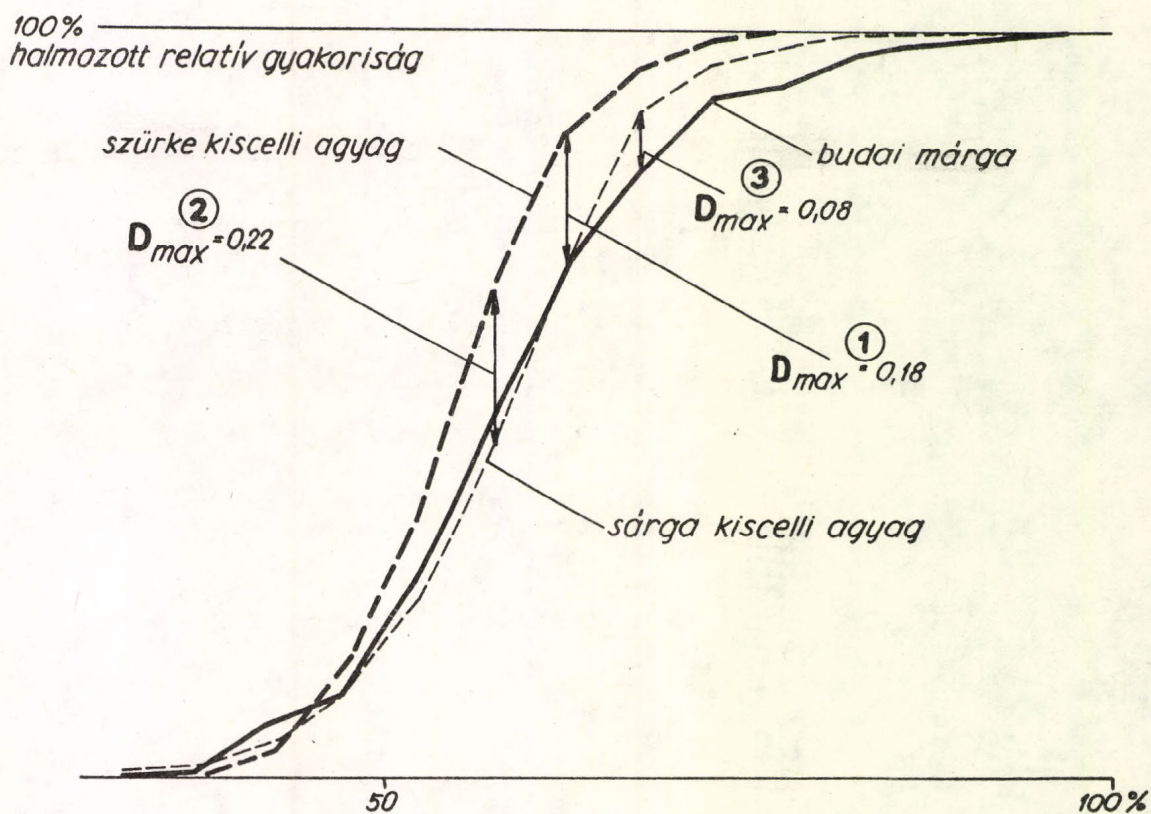
1. Lumb, P. /1966/: "The variability of natural soils" Canadian Geotechnical Journal, III. p. 74-79.
2. Lumb, P. /1970/: "Safety factor and the probability distribution of soil strength" Canadian Geotechnical Journal, 3. Aug. p. 225-242.
3. Paál T. /1973/: " Alapozási kérdések és felszínmozgások budai agyagterületeken"
/Doktori értekezés - Budapesti Műszaki Egyetem/
4. Schultze, E. /1971/: "Frequency distributions and correlations of soil properties", Proc. First Intern. Conf. on Applications of Statistics and Probability to Soil and Structural Engineering, Hong-Kong.
5. Zlatarev, K. /1965/: "Determination of the necessary minimum number of soil samples" 6. ICSMFE Montreal, 1. p. 130.



1. ábra Folyási határértékek eloszlása



2. ábra Kolmogorov-Szmirnov próba a különböző eredet valószínűségének vizsgálatára



3. ábra Folyási határ-adatok eltérése

A MÉRNÖKGEOLOGIAI KŐZETVIZSGÁLATOK ÁLTALÁNOS SZEMLÉLETE^{x/}

Gálos Miklós - Kertész Pál - Kürti István
Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszéke

A tudomány és a technika fejlődése a mérnökgeológiával szemben is fokozott követelményeket és igényeket támaszt, melyek a jövőben még fokozódhatnak. A műszaki létesítmények és a földkéreg közötti kölcsönhatások szabatos elemzése, a különböző célra felhasznált kőzetek ismerete, a kőzeteket változtató geológiai hatások vizsgálata mind-mind szükségessé teszik a kőzettulajdonságok megismerését. A kőzettulajdonság a kőzet minőségének, tehát az alkotóelemek és a szerkezet dinamikus egységének kifejeződése.

Ez a minőség azonban nem egységesen meghatározott és egységesen alkalmazott fogalom. A minőség a kőzet absztrakt és konkrét tulajdonságaiból tevődik össze. Műszaki szempontból absztrakt tulajdonságnak tekinthetők a kőzet petrológiai-litológiai tulajdonságai, mert ezek összessége szabja meg a műszaki minőségi tulajdonságokat. A kőzet minden tulajdonsága a geológiai kialakulásnak és a kőzetet ért hatásoknak a függvénye. A minőség konkrét megnyilvánulási formái pedig az egyes műszaki tulajdonságok: így a kőzet sokféle minőség hordozója.

Vizsgálati rendszer

*A meghatározandó minőség kifejeződése a tulajdonság, mely más minőségekkel való kölcsönhatásban jut érvényre.

Régebben megfelelt a lexikális, leíró műszaki kőzettan, ma már ily módon összegyűjtött eredmények kiismerhetetlen, áttekinthetetlen és nehezen kezelhető, vagy teljesen használhatatlan adathalmazt jelentenek. A tudományág fejlődése szükségessé tette, hogy a tulajdonságokat megfelelő rendszerezéssel, széleskörben érvényes törvényszerűségekkel írjuk le, figyelembevée a kölcsönhatásokat is.

x/ A Sao Paulo-i kongresszus kiadványában: "General Mentality of Engineering Geological Rock Examinations" /IV-10/ címmel jelent meg.

Minden kőzetvizsgálattal szemben alapvető igényünk, hogy a vizsgált tulajdonságot egyértelműen és hibátlanul, azaz megbízhatóan állapítsa meg. A vizsgálati pontosság pedig az adott technikai szempont mellett megköveteli, hogy a különböző helyen elvégzett vizsgálatok eredménye azonos legyen.

A kőzetvizsgálatokat, mint anyagvizsgálatokat már nagyon sokféle módon rendszerezték. Kézenfekvő azonban az a rendszerezés, amely az anyagvizsgálat és vizsgálati eredmények felhasználásának kapcsolatát veszi figyelembe:

1. Így beszélhetünk olyan vizsgálatokról, melyek a mérethatástól, a vizsgálóberendezéstől, a vizsgáló személytől függetlenek /pl. ásványos összetétel, vegyi összetétel, sűrűség, fajhő/.
2. Más vizsgálatok pedig elképzelt fizikai modell /folyamat/ alapján, elméleti feltételezésekkel a mérethatástól, vizsgáló berendezésektől függő eredményeket szolgáltatnak. Ide sorolhatók:
 - 2.1. azok a vizsgálatok, amelyeknél a modell a tényleges hatásoknak felel meg és a vizsgálati eredmény dimenzióhelyes /pl. a nyomószilárdság építőkönnél, vagy az alakváltozási tulajdonságok alapozásánál/.
 - 2.2. azok a vizsgálatok, amelyeknél a modell nem feltétlenül követi a tényleges hatást, az eredmény sem mindig dimenzióhelyes, de összehasonlításra, osztályozásra vagy kvalitatív jellemzésre alkalmas /pl. Los Angeles vizsgálat, Schmidt kalapács vagy magyar mállottsági fok/.

Az adott esetben a felhasználás körülményei döntenek el, hogy egy vizsgálat a 2.1. vagy 2.2 csoportba tartozhat/;

mérnökgeológiai
kőzetvizsgálatok

1. méret- és
vizsgálati
hatástól
független

2. feltételezett
modell alapján
mérettől, vizsgá-
lati hatástól
függő

2.1 A felvett
modell alapján
dimenzióhelyes,
további számítá-
sok végzésére
alkalmas ered-
ményt adó
vizsgálatok

2.2 nem feltétlen
dimenzióhelyes,
osztályozó,
besoroló
értékű
vizsgálatok

A kőzettulajdonság $/T/$ függvénye a kőzetalkotó ásványok $/T_a/$ és a kötés $/T_k/$ tulajdonságának:

$$T = f /T_a, T_k/$$

A mérnökgeológiai feladatokban azonban nem külön jelentkezik az ásványi $/T_a/$ és a kötési $/T_k/$ tulajdonság, ezért az eredő tulajdonságot

$$T = f /T_{a,k}/$$

vizsgáljuk.

A vizsgálatok alapján meghatározott tulajdonság $/T_v/$ pedig az eredő kőzettulaj-
donságtól függ, azaz

$$T_v = f_v /T_{a,k}/$$

ahol f_v függvénykapcsolat a vizsgálati körülmények, a próbatest és a vizsgálóberen-
dezés viszonyának stb. kifejezője. A nyert tulajdonságot rögzítő számérték a továb-
biakban csak úgy vehető figyelembe, ha a vizsgálat körülményeit megfelelő tényezők-
kel értékeltük.

A csoportbeosztás 1. esetében.

$$T = T_v$$

1/

a 2.1 és 2.2 esetben pedig

$$T = n \cdot T_v \quad 2/$$

Itt "n" a modell és a valóság közötti viszonyt jelenti. Megállapítható még, hogy nemcsak a tulajdonságot leíró számérték lehet döntő, hanem sok esetben a tulajdonságváltozás mértéke, tendenciája, az eredmények gyakorisága vagy eloszlása, stb. is.

Értékelési rendszer

A tulajdonságok ismerete önmagában még nem elégséges a kőzet felhasználásához, mivel külön kategória a megismerés és a megítélés /minősítés/.

A megítéléshez a kőzetet érő hatás/ok/ /H/ ismerete is szükséges. A kőzetet, melyet különböző mérnökgeológiai célra használunk, a rendeltetésszerű használat ideje alatt a hatások sokasága éri, melyek számszerűen gyakran nem fejezhető ki. Időbeni változásukat a

$$H = h/t/$$

függvénykapcsolattal jellemezhetjük.

A hatások közül elméleti megfontolások vagy gyakorlati tapasztalatok alapján kiválaszthatjuk azokat, melyeket meghatározóaknak ítélünk. A kőzet vizsgált állapotának jellemzőit a hatás megfelelő elemeiből - igénybevétel, mértékadó teher, feszültség, alakváltozás, stb. - kell összeállítani:

$$H = f /H_1, H_2, \dots, H_n/$$

A mértékadó hatást H_m pedig ebből az elméleti megfontolásokat és tényleges tapasztalatokat figyelembevevő biztonsági tényezőkkel $/b_1, b_2, \dots, b_n/$ számolhatjuk:

$$H_m = f /b_1 H_1, b_2 H_2, \dots, b_n H_n/ \quad 3/$$

Természetesen ez az összefüggés is különböztethető a kőzetalkotó ásványok és a kőtés igénybevételére, azonban a felhasználás során a kőzet vagy kőzettömeg egészével foglalkozunk, így a bontás csak elvi jelentőségű lenne.

Azonos körülmények között felhasznált kőzetek azonos összehatást szenvednek, de tulajdonságuk minőségük függvényében különböző módon változik. A változás nemcsak a hatástól, hanem a kőzet /kőzettömeg/ e hatásra való érzékenységtől is függ. Ezt a jelenséget egy érzékenységi tényezővel $/c_{KH}/$ fejezhetjük ki:

$$T_H^1 = f / T_O^1, H, c_{KH}^1 /$$

$$T_H^2 = f / T_O^2, H, c_{KH}^2 /$$

ahol T_O a kezdeti tulajdonság, mely a kőzetre a beépítésig ható H_O hatásokat már tartalmazza.

A megváltozott tulajdonság változás

$$T = T_O \pm T_H$$

formában írhatók fel. Így

$$T = f / H_O, H, c_{KH}, t /$$

ahol t a vizsgált időtartam.

Ha $c_{KH} = 0$, Ugy a kőzet az adott hatásra teljesen érzéketlen. A beépítéstől $/t_O /$ t_i időpontig a kőzetet ért összehatás:

$$H = H_O + c_{KH} \int_0^{t_i} h/t/dt \quad 4/$$

A különböző mérnökgeológiai célra felhasznált kőzettől megköveteljük, hogy a felhasználás szempontjából fontos tulajdonságait a tervezett élettartam alatt megőrizze, a hatásokat pedig károsodás nélkül viselje.

Ez alapon beszélhetünk a tulajdonság vagy a tulajdonságok szükséges mértékéről $/T_{sz}/$. A mondottak szemléltetésére a tulajdonságváltozást az 1. ábrán, az időben csökkenő tendenciával ábrázoltuk. A felhasználás kritériuma

$$T_i \geq T_{sz} \quad 5 \text{ a/}$$

ahol a T_i a kőzetet érő hatást viselő kőzettulajdonság, vagy tulajdonságcsoport.

A szükséges tulajdonságokat vizsgálatokkal $/T_{iv}/$ reprezentáljuk, Így: 5 b/

$$n \cdot T_{iv} \geq T_{sz} \quad 5 \text{ b/}$$

A tulajdonságok szükséges mértékét $/T_{sz}/$ a hatásokból, ill. a mértékadó hatásokból elméleti megfontolások és tapasztalati tényezők figyelembevételével határozhatjuk meg.

$$T_{sz} = c \cdot H_M = c \cdot b_M \left(H_o + c_{KH} \int_{t_o}^{t_i} h/t/ dt \right) \quad 6/$$

Mindezeket figyelembe véve felírhatjuk az alapösszefüggést:

$$nT_{iv} = c \cdot b_M \left(H_o + c_{KH} \int_{t_o}^{t_i} h/t/ dt \right) \quad 7/$$

mely a kőzetvizsgálat formáját és célját szimbolikus jelölésekkel keretbe foglalja. A vizsgálatok gyakorlati rendjét a példánál szereplő séma szemlélteti.

Példa:

Az előzőekben ismertetett mérnökgeológiai vizsgálati rendszer alkalmazását az alábbi példával illusztráljuk.

Egy televíziós torony építésére - annak fő műszaki paramétereinek ismeretében - a kijelölt területről kellett olyan részletes mérnökgeológiai vizsgálatot készíteni, amelynél a torony jellegénél fogva az alakváltozási /összenyomódási/ tulajdonságok a függőlegestől való kitérés, lengés miatt különös jelentőségűek voltak.

A mérnökgeológiai vizsgálat és véleményezés műszaki és időrendi sorrendben az alábbi lépésekben történt: /I. tábla/.

- 1./ A lényeges minőségi kívánalmak ismeretében a fellelhető irodalmi adatok összegyűjtése, ezzel egyidőben a feltárás megindítása.

Irodalmi feldolgozásból ismert volt, hogy a torony kijelölt helye olyan hegységrendszerhez tartozik, amelynek triász dolomit képezi az alapkőzetét. A területen ismert törésrendszer észlelhető, a dolomit rögökre szabdalt. A dolomitra közvetlenül későbbi - pliocén - vulkánosság termékei kerültek. Több rétegben ismételve bazaltok, bazalttufák, salakos bazalt, átégetett bazalttufák váltogatják egymást.

Az irodalmi adatok alapján 5 db furást jelöltek ki 35 m mélységűre felvéve. Az első furásból beérkezett minták a 2. ábra szerinti furásszelvényt reprezentálják. A feltárás időszakában a harántolt rétegek a telített állapotot megközelítő víztartalommal rendelkeztek.

- 2./ A minőségi kívánalmak ismeretében /szilárdság és alakváltozási szempontok/ a kőzetminták azonosítása és szétválasztása céljából

a kőzettani felépítés

a fizikai tulajdonságok

az alakváltozási jellemzők meghatározása.

- 3./ A vizsgálati eredményekből olyan mérnökgeológiai vélemény készítése, amely alapján a szükséges biztonság figyelembevételével gazdaságos műszaki megoldás tervezhető.

A vizsgálat rendszerét - az előmunkálatokkal együtt - szemléletesen az alábbiakban mutatjuk be.

Látható, hogy a mérnökgeológiai szemlélettel az adott feladatot jól rendszerbe lehet foglalni. A minőséget meghatározó fő tulajdonságok az adott esetben

települési
szilárdsági
alakváltozási

jellemzők formájában határozhatók meg.

A szilárdsági tulajdonságok itt bővebb értelemben kerültek meghatározásra. A kőzetre jutó H hatás itt a torony talpfeszültsége, ez az időben is változik, függvénye a szélerő és szélirány időbeli változásának. Ez pedig sokszámu ismétlődést jelent. Meg kell tehát határozni azt is, hogy adott határok közötti "lúktető" igénybevétel időben milyen mértékű alakváltozást okoz az alap alatti kőzettömbben.

A 2. ábrán ezenkívül feltüntettük azokat az igénybevételeket is /biztonsági tényezők nélkül/, amelyek a toronyalap alatti kőzettömeg hivatott elviselni.

A szilárdsági-alakváltozási vizsgálatok eredményét a 3. 4. sz. ábrán mellékeljük. A torony és az alapozás szükséges méretviszonyai alapján megállapították, hogy előreláthatóan 4-8 kp/cm² /dN/cm²/ feszültségtartomány várható maximálisan az alapozásnál. Az ismételt terhelésre vonatkozó részletes alakváltozási vizsgálatot e tartományra korlátozták.

Megállapítottuk, hogy a fajlagos alakváltozás-növekedés a terhelésszám növekedésével csökken. Ez a változás logaritmikus jellegű volt, s az "x" számú terheléshez tartozó fajlagos alakváltozás

$\xi_x = \xi_1 + k \cdot \log x$ formában számítható. A /7/ képletben tehát a H_0 értéke 0, a $c_{KH} \int h/t/dt$ részt az $\xi_1 + K \log x$ adja.

"K" a kőzetre jellemző kísérleti állandó, értéke 0,025 és 0,215 között változott. Számításba vett értékei

bazalttufánál: $\xi_x /_{00} = 1,97 + 0,128 \log x$
salakos bazaltnál: $\xi_x = 0,75 + 0,067 \log x$

A mérési adatok alapján a körgyűrű alap készítését javasolták, amelynek méretei:

$$D = 27,0 \text{ m}$$

$$d = 16,2 \text{ m}$$

A számítás alapján a maximális külpontosság 4,21 m-re adódott, a relatív külpontosság 0,31 értékű. Az él körüli billenésre számított biztonsági tényező 3,22. A javasolt méretekkel körgyűrű alap alatti feszültség

$$\sigma_{\max} = 3 \cdot 2,36 + 1,79 = 4,15 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{KN/cm}^2$$

mely érték szilárdsági szempontból biztonsággal megengedhető. /A legkisebb nyomószilárdság értéke 27,5 kp/cm² volt/.

A torony elferdülését az alakváltozási vizsgálat alapján határozták meg. A süllyedési határmélység

$$m_o = 2 R = 27,0 \text{ m}$$

a körgyűrű két ellentétes pontjának süllyedése

$$y_1 = \frac{243}{E_1} \quad \text{illetve} \quad y_2 = \frac{186}{E_2}$$

értékűek. Az alap elferdülése

$$v^o = \frac{180^\circ (y_1 - y_2)}{21,6} \quad \text{formulával}$$

számítható. A mérési eredmények helyettesítésével az alap elferdülése, azaz a torony függőlegestől eltérése 0,04°-ra becsülhető. Ez az érték annak figyelembevételével adódott, hogy előfordulhat nagyszámu ismétlődő feszültségváltozás hatására, valamint a talajviz jelenléte miatt a bazalttufa aprózódása is. /Ezt a jelenséget az alakváltozási vizsgálat során - 255 ismétlés esetén - nem tapasztaltuk. /

A modellhatást /n/, a biztonsági tényezőket /c, b_M/ kifejező tényezők a 7/ szerint a nyomószilárdságra vonatkozóan $\frac{27,5}{4,15} \sim 7$, a rugalmassági modulusnál pedig $\frac{25,2}{1,0} \sim 25$.

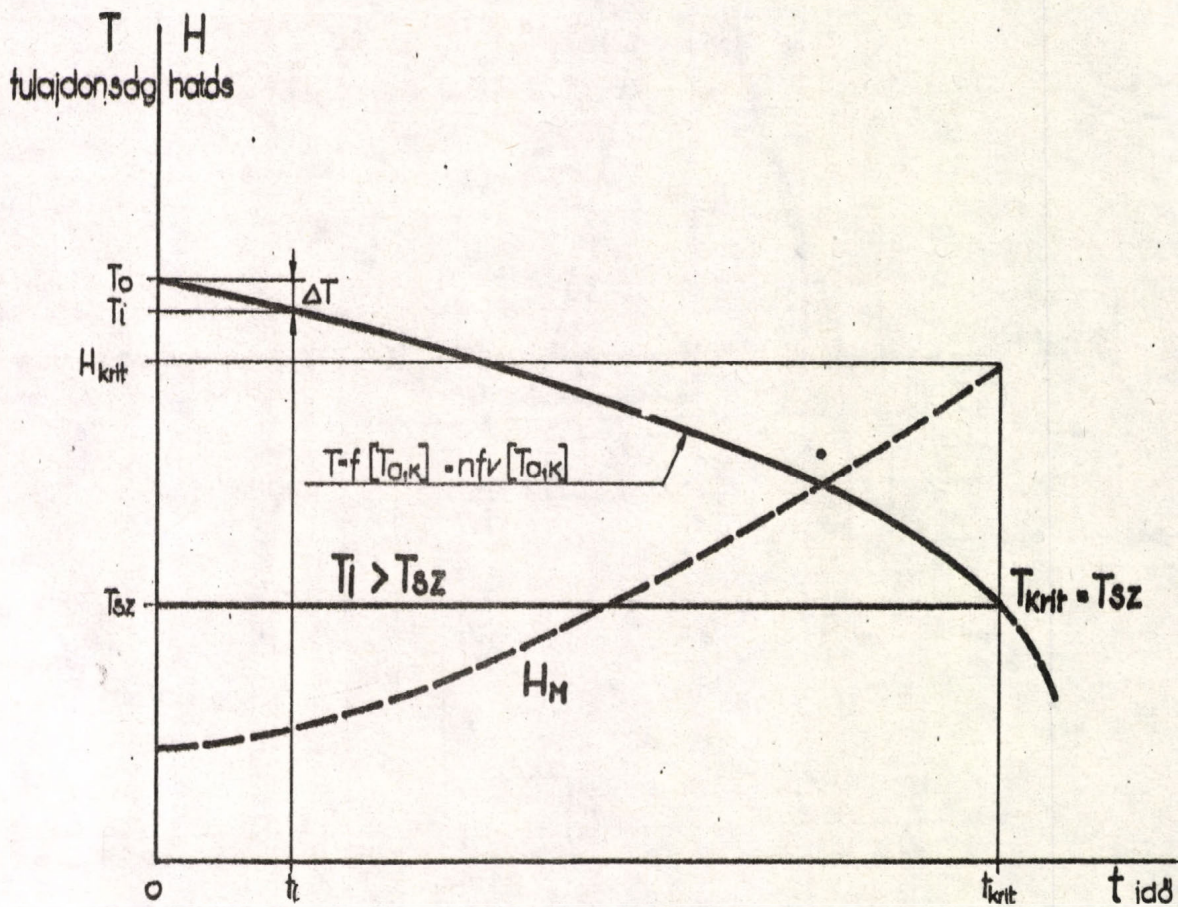
Összefoglalás

A fentiekben bemutatott egyszerű mérnökgeológiai rendszer akkor alkalmazható általánosan, ha a vizsgálati eljárások, az értékelés és a modellezés nemzetközileg elfogadott normák szerint, egységesen történik. Így fontosnak tartjuk nemzetközi szabványok vagy ajánlások kidolgozását a kőzetvizsgálatokra.

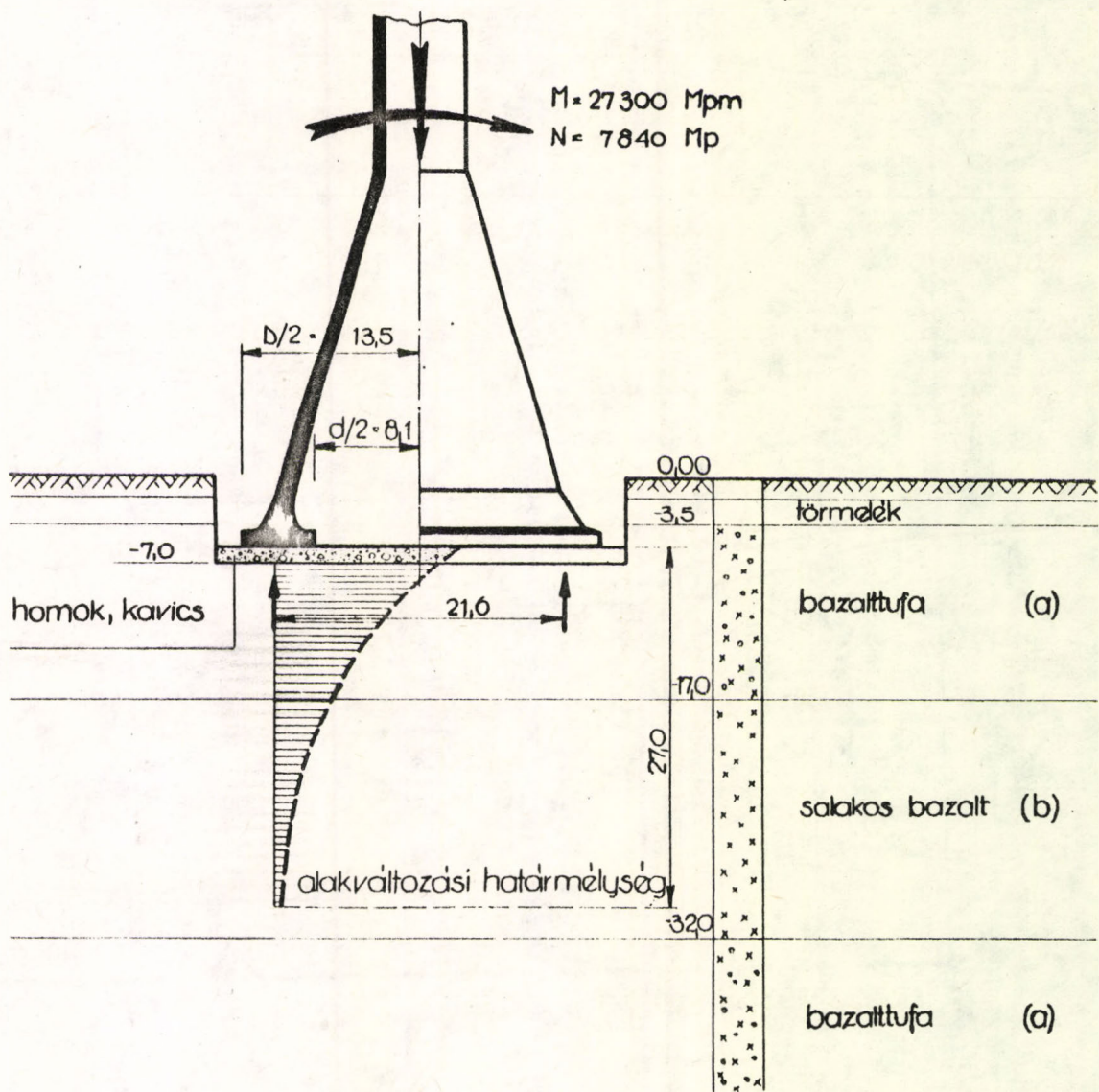
Az anyagvizsgálatok egységesítésénél a lehetőség szerint kevés, de hatásos eredményt adó vizsgálat típust érdemes alkalmazni, melyek a tulajdonságot /vagy annak tendenciáját/ egyértelműen, hibátlanul, tehát megbírhatóan állapítják meg.

Igy az előmunkálatok, a vizsgálat során kialakuló megismerés és a felvett hatásfüggvények alapján a megítélés egyértelmű lehet.

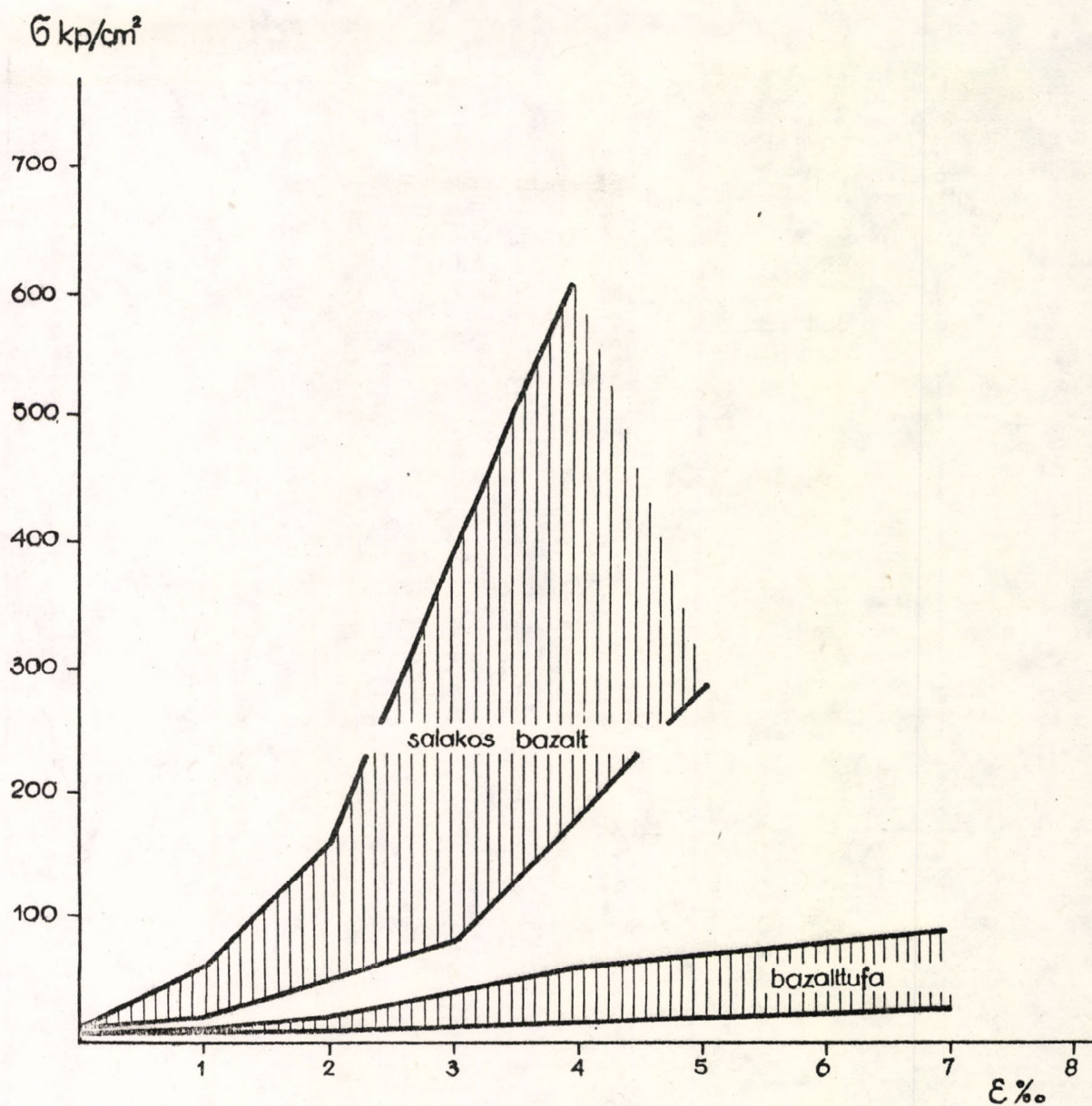
$t_{v_{krit}}$	-	t_{v_0}	vizsgálati időszak
t_{krit}	-	t_0	
T_{v_0}	-	$T_{v_{krit}}$	ΔT laboratóriumban
T_0	-	$T_{sz_{krit}}$	ΔT valóságban



1. A tulajdonság és hatások időbeni változása.

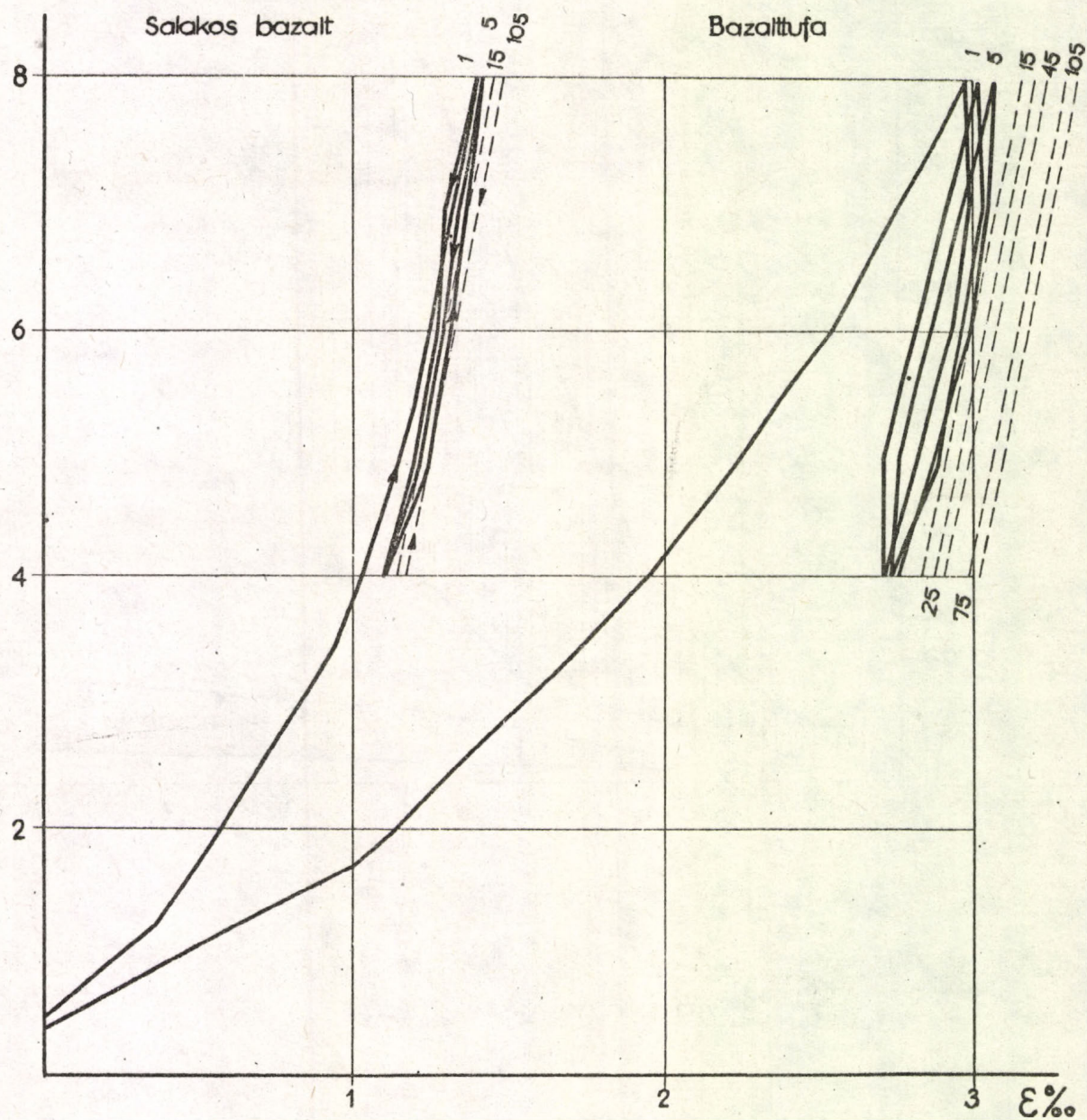


2. Általánosított szelvény

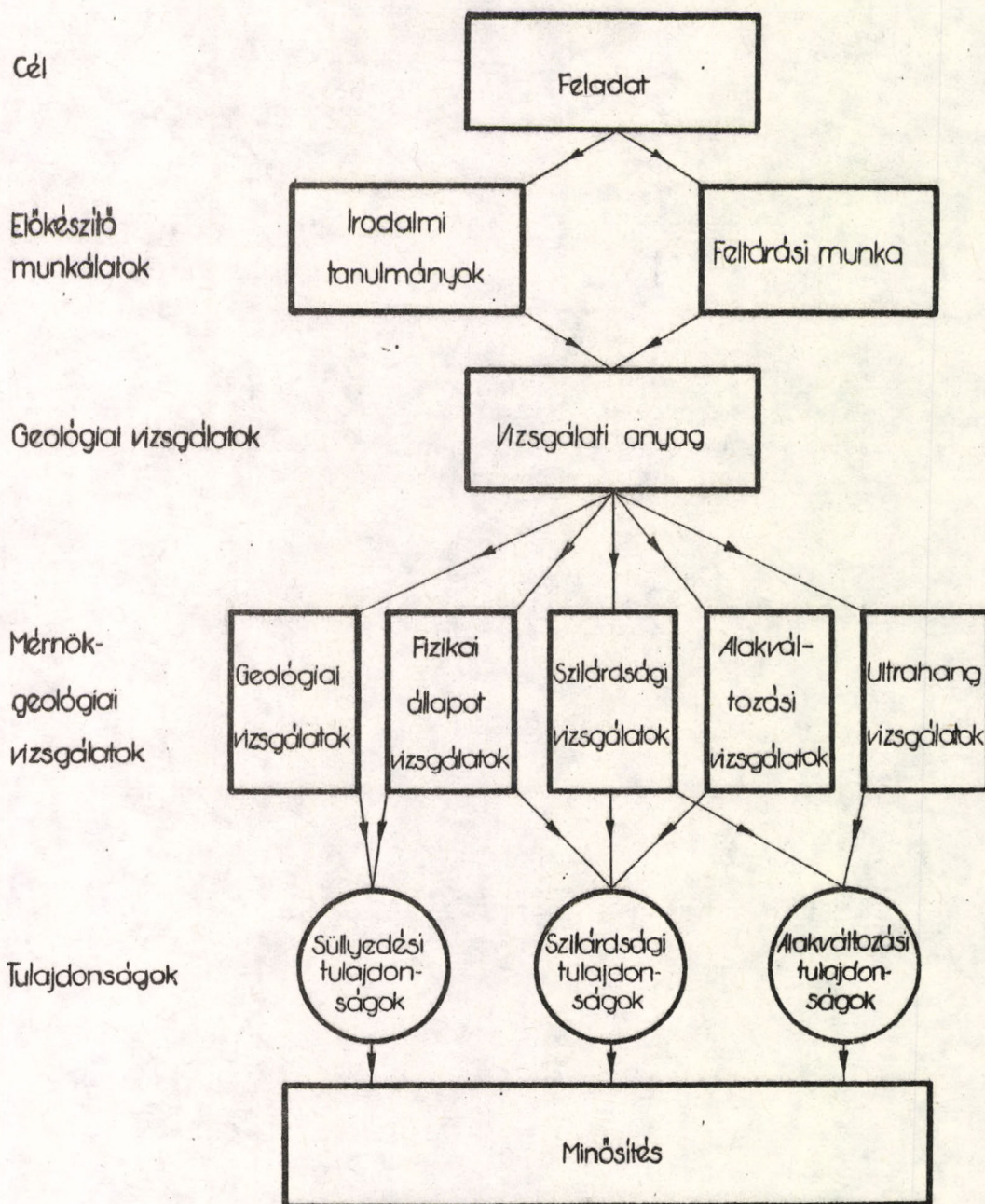


3. Alakváltozási görbék mezője.

σ kp/cm²



4. Ismételt alakváltozási görbék.



1. tábla

BALATONFÜZFŐI FELSZINMOZGÁSOK MÉRNÖKGEOLOGIAI VIZSGÁLATA

Pálffy József

Magyar Állami Földtani Intézet Középdunántuli Területi Földtani
Szolgálat, Balatonfüred

1. BEVEZETÉS

Balatonfüzfő és Balatonkenese közigazgatási határán a balatonfüzfői 020/4. és 020/5.hrsz. -u belterületi és a balatonkenesei 016/1.hrsz. -u külterületi ingatlant érintő földcsuszamlás történt 1974. karácsonyán.

A felszínmozgást Balatonfüzfő községi tanácsának megbízásából vizsgáltuk.

A helyszín a 71.sz. főközlekedési ut keleti oldalán, Balatonfüzfő déli részén, a Mámai magaspart leszakadt peremétől északnyugatra, 120 m-re van. A helyszínt az 1., 2., és 5.sz. ábrákon mutatjuk be.

Korábbi felszínmozgás területünkhöz északon és délen csatlakozó ingatlanokon az 1942. évi nagy esőzések után volt.

A domborzat a 71.sz. uttól - koronaszintje 109 m Af - északkeleti irányban előbb enyhén, majd meredeken emelkedik. A veszélyeztetett nyaralók 110 m-es szinten vannak, mögöttük a terep 100 m távolságon 60 m-t emelkedik.

A lecsuszott földtömegek okozta károk elhárítását és nagyobb károk megelőzésére végzett munkálatokat 1975. februárjától folyamatosan irányítottuk, a javasolt további munkákat és hatósági intézkedéseket 1975. áprilisában szakvéleményben /23/ foglaltuk össze. Javaslatainkkal az illetékes tanácsi szervek egyetértettek és megkezdtek a további károk elhárítására intézkedések megtételét.

2. ELŐTANULMÁNYOK

A Balatonaliga és Balatonfüzfő közötti magaspartok mozgásairól BERNÁTH J. /2/, HALAVÁTS GY. /7/ és id. LÓCZY L. /16/ közölteknek. 1881. és 1913. között fényképekkel illusztrált szakmai leírásokat.

A két világháború közötti időben JÁKY J. /8, 9/ ifj. LÓCZY L. /17/, RAAB L. /24/ és VENDL A. /33/ készítenek szakvéleményeket a Balatonkenese-Balatonfüzfői felszínmozgások okozta károk elhárítására, a 71.sz. főutvonal és a Börgönd-Tapolcai vasutvonal áthelyezésére és védelmére.

A felhaszabadulás után 1952-53-ban GALLI L. /6/, KÉZDI Á. /10/, DOMJÁN J. - PAPFALVY F. /4/ vizsgálják a Balaton északkeleti partvidékén bekövetkezett mozgásokat. Javasataik alapján 1962-ben áthelyezik a vasutvonalat Balatonkenese és Balatonfüzfő területén a 408-433 hm-szelvények között a Balatonba épített töltésre. Ezzel egyidejűleg a 71.sz. főutvonal is a vasuttal párhuzamos új nyomvonalra kerül.

A terület földtani viszonyait egységes, új szemléletben ismerteti 1965-1972-ben RÓNAI A. és SZENTES F. /26, 27, 29/ a Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatának Székesfehérvári térképsorozatán és annak magyarázójában.

A Központi Földtani Hivatal a Balatonpart fejlesztésének elősegítésére megindítja a Balaton-környék 1:10.000-es építésföldtani térképsorozatának kiadását.

1969-ben Intézetünk fennállásának százéves évfordulóján megjelenik nyomtatásban a TIHANY-jelű térképsorozat, majd 1970-ben ennek magyarázója LÁNG G. - FODOR TAMÁSNÉ /14, 15/ és mások munkájaként. 1969. végére kéziratban elkészül a sorozat BALATONFÜZFŐ-i atlasza FODOR TAMÁSNÉ /5/ és munkatársai felvételében. Ezen munkához kapcsolódva végzett mozgásvizsgálatokat a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának Geodéziai Tanszéke /28/.

Tanulmányunkat a fenti előtanulmányok, saját megfigyeléseink és a Tihanyi félsziget csuszásveszélyes területein szerzett tapasztalatok /19, 20, 21, 22, 30/ figyelembevételével állítottuk össze. Munkánkhoz felhasználtuk a geotechnika legújabb szakirodalmát /1, 11, 12, 13, 31, 32/ is.

3. FÖLDTANI ÉS VIZFÖLDTANI VISZONYOK

3.1. A tágabb környezet

A vizsgált területhez legközelebb kelet-délkeletre 15 km-re a Balatonfőkajártól keletre levő Somlyó-hegyen van felszínen a paleozoikumot /szilur-devon/ képviselő fillit és kvarcfillit. Ugyanezt a képződményt tárták fel Balatonkenesén /135-170 m között/. Balatonalmádiban három furásban /68-209 m, 228-378 m és 112-133 m között/, A Balatonbozsok-i Alsótekeres pusztán /320-390 m között/, Lepsényben /120-186 m között/, valamint Siófokon /71-104 m között/ a földtani térképező és vizkutató furások. A várpalotai szénmedence déli irányu kiterjesztése érdekében a Berhida-Küngös-Jenő községek által határolt területen mélyített felderítő szénkutató furások ugyancsak hasonló képződményekben álltak le.

A Balatonkenese-5. jelű mélyfurás a felszínalatti 52-67 m között tárt fel a szabadbattyáni devon mészkősorozatra emlékeztető mészkövet, dolomitos mészkövet és kvarcitpalát. A furás 106 m-es kezdőszintje és a felsőpannon térszín kb 172 m-es legmagasabb szintje alapján az északkeleti Balaton-parton a pannon rétegek vastagságát kerekén 140 m-re, a vizsgált terület alatti helyzetét kb 90 m körüli szintre becsüljük. Ezzel az adattal jól egyezik a Bf-1. furás adata is, mely a cuszamlásos lejtő alján felhalmozódott negyedidőszaki üledékek, balatoni homok- és agyag alatt ebben a színben érte el a biztosan pannónia rétegeket.

A terület mérnökgeológiai térképvázlatán /2.sz. ábra/ bemutatjuk a vizsgált terület környékének földtani felépítését és a taljvíztükör felszín alatti helyzetét. A magspart délnyugati peremén csak a mámai leszakadt partfel tárta fel a kőzetlisztes, homokos és agyagos felsőpannóniai rétegeket. A kb. 170 m-es szinten halad a felsőpleisztocén II.sz. terasz kavics és a felszínmozgásos területek üledékeinek határvonala.

A magaspart tetején mélyült Bk-28. jelű, 15 m mély furás rétegsora a következő volt:

0,0 - 1,0 m	<u>talaj</u> , kavicsos	Holocén
1,0 - 1,8 m	kavics, homokos, rosszul osztályozott	Felső-pleisztocén
1,8 - 2,8 m	kavics, kőzetlisztes, mésszel cementezett, helyenként konglomerátum jellegű	"
2,8 - 6,0 m	agyag, kőzetlisztes, kövér /Plasztikus indexe 74 %/ nagyon kemény	Felső-pannóniai
6,0 - 10,5 m	Kőzetliszt, agyagos, kemény képlékeny	" "
10,5-12,0 m	homok, kőzetlisztes, tömör lemezesen rétegzett	" "
12,0-13,4 m	homok	" "
13,4-15,0 m	agyag, kőzetlisztes, képlékeny, kemény	" "

A mámai partfalomlásnál a partfal felső részének rétegsora az alábbi:

0,0 - 0,4 m	<u>talaj</u> , kavicsos	Holocén
0,4 - 1,0 m	<u>kavics</u> , homokos, kőzetlisztes	Felső-pleisztocén
1,0 - 1,6 m	<u>kőzetliszt</u> , mésziszapos	Felsőpannóniai
1,6 - 2,1 m	<u>homok</u> , aprószemű	" "
2,1 - 2,9 m	agyag, Kőzetlisztes, kövér /Plasztikus indexe 60 %/	" "

A térképvázlat északkeleti részén összevontan ábrázolt felsőpannóniai rétegek ki-fejlődése a terület egy részén mésziszapos, másutt homokos, kőzetlisztes.

A magaspart peremvonala és lába /170-110 m között/ közötti területet a felszínmozgásos területek üledékei töltik ki. Ezek a felsőpleisztocén és holocén folyamán lépcsőzetesen leszakadt pannóniai rétegeket jelentik. Vastagságuk helyenként nagyobb 10 m-nél. Tőlük délnyugatra 50-100 m széles sávban a csuszamlásos lejtők alját a holocénben, kisméretű suvadások és omlások folytán felhalmozódott üledékek töl-

tik ki. Ezek anyaga vegyes, tulnyomórészt agyagból, kőzetlisztből és homokos kőzetlisztből állnak. Köztük és a Balaton között 1-2 m vastagságu, vegyes anyagu töltés helyezkedik el.

A terület felszínalatti vizei részben a helyi errózióbázissal, a Balatonnal összefüggő talajvizek a felszínalatti 0,5-2,0 m közötti mélységben, részben a felsőpanóniai homokok rétegvizei. Ezekből ered a kenesei magasparton 150 m-en levő rétegforrás és pannóniai homokok vizét csapolta meg a lejtő lábánál levő ásott kut is a 020/5.hrsz. telken beomlásáig.

Pannóniai rétegvizek gyűlnek meg a Máma-i partfal alatt felhalmozódott csuszamlásos lejtő alatt is, a csuszási teknőben, tovább veszélyeztetve a rézsű állékonyságát. Ennek helye a vizsgált területtől délkeletre 200 m-re van, a 71.sz. főközlekedési út régi nyomvonalának keleti oldalán. Ezek levezetése feltétlenül szükséges.

RÓNAI A. /26/ adatai szerint a füzői terület vizei magnézium-kalcium-nátrium hidrokarbonátos-szulfátosak, kevés kloriddal. A vízkeménység 20-40 N° közötti, lugosságuk 10-15°, szulfáttartalmuk 100-200 mg/l közötti.

A talajvizek jellemzésére bemutatjuk a vizsgált területtől észak-északnyugatra 400 m-re levő 15,6 m-es ásott kut vizelemzési adatait:

	mg /l	Thán-f. eé. %
Nátrium	16	3,7
Kálium	5	0,7
Kalcium	164	43,7
Magnézium	118	51,9
Összesen		100,0
Klorid	20	2,9
Hidrokarbonát	741	63,9
Szulfát	300	32,8
Nitrát	5	0,4
Összesen		100,0
Összes oldott só	1369	-
Keménység	39,5 N°	
Lugosság	12,1	

3477

3.2. Korábbi mozgások

A Balaton középső pleisztocénben történt keletkezése óta állandóan pusztította a partokat, hatalmas leszakadásokat, omlásokat és csuszásokat előidézve. A tavi abrázio mellett a folyóvizi erózió is legerősebb volt a felsőpleisztocén Riss-Würm, az óholocén fenyő-nyir és az ujholocén Bükk I. korban /15/.

id. LÓCZY L. /16/ szerint a pleisztocén elején a mai Balaton helyén még négy különálló tómedence volt, melyeket egymástól észak-déli irányu hátságok választottak el. Az elválasztó hátságokat szerinte a szél okozta hullámmarás egyesítette. Munkájában részletes adatokat közöl a Balatonpart hátrálásának ütemére is a balatonföldvári kelta földvár és a balatonszemesi Bolondvár példáján.

A szél okozta hullámmaráson kívül szerepet játszhattak BENDEFY L. /in 32/ vizsgálatait szerint a geokinetikus mozgások is. Hiszen az emelkedés és süllyedés még ma is nagyon intenzív Magyarország egész területén. Az ország területe 10 évenként átlag 4,5 mm-t emelkedik. A hegységek általában emelkednek, a medencék ma is süllyednek. A süllyedés szélső értéke nagyobb 25 mm/10 év értéknél. Az átlagtendenciákon belül a vizsgált terület magasparti része BENDEFY L. geokinetikai térképén a 2,5 - 5,0 mm/10 év süllyedés, Balatonparti része pedig a 2,5 - 5,0 mm/10 év emelkedés zónájában van.

A legújabb idők felszínmozgásainak rövid vázlatát Balatonaligától Balatonfüzfő felé haladva a már hivatkozott szerzők munkái alapján vázlatosan ismertetjük:

- Balatonaligánál 1936-37-ben a vasuti bevágás Balaton felőli oldala több helyen lecsuszott, a nagyobb károkat gondos tereprendezéssel és víztelenítéssel háritották el.

Balatonaligán és Balatonvilágoson ma is több helyen van épületkár rézsümozgás miatt saját megfigyeléseink szerint.

- Balatonakarattyán 1908-ban, a vasutépítéskor a hegyoldal 400 m hosszban megcsuszott. A Csitény-hegyen 1869-ben 259 m hosszban volt földmozgás, majd 1914-ben újra voltak kisebb mozgások. 1937-ben a strandot borították el lecsuszott földtömegek.

- Balatonkenesén, a Sándor-hegy alatt a vasutvonal 412-415 hm szelvényei között lejtőmozgás miatt 1946. márciusban a műutat a Balaton felé tolták, a vasutvonalat pedig áthelyezték. A Fancséroldal /kb a 416 hm-szelvényénél/ lecsuszása 1875-ben következett be. A Máma-puszta alatt a 418-420 hm szelvények között 1941. márciusban bekövetkezett földmozgás közvetlenül csatlakozott az 1914. május 11-i mozgás /420-423 hm/ területéhez, ahol mintegy 500.000 m³ föld omlott és csuszott le, mely a vasutvonalat a rajta érkező szerelvényekkel együtt a Balatonba toltá. Ehhez közel a 419 + 426 hm-szelvények között már az 1908-as vasutépítéskor is volt felszínmozgás, ekkor a vasuti bevágás hegyfelőli részsüje megcsuszott. Vizsgált területünket legjobban az 1936-37. évi mozgások közelítették meg a 426-430 hm szelvények között.

3. sz. ábránk földtani metszete DOMJÁN J. /4/ nyomán a vasutvonal 429-94 szelvényére merőlegesen mutatja be ennek a helyszínek egy részletét. Ezt a kutatást a Mélyépítési Tervező Vállalat végezte 1953-ben, mert az 1936-37. évi mozgásokat követő intézkedések /nyomvonal eltolása a Balaton felé, tereprendezés, felszíni vízrendezés és két szivárgórendszer megépítése/ nem vezettek eredményre.

- Balatonkenese és Balatonfüzfő térésgében a vasutat a Balaton medrében épített töltésre helyezték át, a 71. sz. főközlekedési ut is korrigált nyomvonalra került itt.

A vonal többi részének védelmére pedig szivárgókat építettek.

- A Máma-i magaspart mozgásai a Központi Földtani Hivatal által finanszírozott 1969. évi geodéziai mérések /28/ szerint még nem szüntek meg teljesen. A mámai partfal peremrészén levő 208, 209 és 210. sz., valamint területünkől délkeletre 300 m-re a 71. sz. főközlekedési ut régi és új nyomvonala mentén levő 0008-1600 m távolságban - a két ut mentén - levő vizsgált pontok /6 helyen/ elmozdulása egy év alatt /1968. november - 1969. november között/ 3, 0-3, 5 cm nagyságú volt. Minden észlelt elmozdulás a Balaton felé történt. A mérést végzők /28/ 1970. február 3-án levélben közölték a Központi Földtani Hivatallal, hogy a mérések folytatására folyamatban van szerződéskötés a Veszprém megyei Tanács Építési osztályával.

Nincs tudomásunk arról, hogy jelenleg folynak-e a recens mozgások regisztrálására geodéziai mérések.

3.3. A vizsgált mozgás építésföldtani viszonyai

Mérnökgeológiai térképvázlatunk/ 2.sz. ábra/ szerint a vizsgált terület a felső-pannóniai, homok, agyag és kőzetliszt rétegek váltakozásából álló magaspárt lábánál, a pleisztocénben és holocénben felhalmozódott felszínmozgásos üledékek területén helyezkedik el.

Földtani metszetünk /3. sz. ábra/ a szomszédos 020/3.hrsz. telken fut keresztül, a vasutvonal 429 + 94 km-es szelvényével szemben van. A mozgás konszolidálódott, a rajta levő fák kora 30-40 év. A mozgás az 1942. évi nagyon csapadékos időben volt.

A ház fölötti H-5. jelű furás 14 m-es talpáig szálbanálló kőzeteket harántolt, három agyagréteget furt át, melyek közé homokos, kőzetlisztes rétegek települtek. A le-első agyagréteg alatt 114 m-es szintben ütöttek meg rétegvizet, ennek nyugalmi nívója 123 m-ben állt be /nyomás alatti rétegviz/.

A H-5 és H-4 furások közötti szelvényrészben látható a rétegek csuszás miatti el-lentétes /lejtő felé mutató dőlése, tetejükön a csuszamlásos agyag kőzettörme-lékével. A vizzáró agyagrétegek fölött itt gyűlik meg a víz. A H-4 jelű furás a csu-szólap alatt ütött meg rétegvizet a 109 m-es szintben, ennek nyugalmi szintje 114,5 m-ben állt be.

A H-3 jelű furás vagy a csuszólap és a sovány agyag közötti, vagy az agyag alatti homok rétegvizét ütötte meg, nyugalmi szintje kerekén 110 m. Valószínűleg ennek a rétegnek /csuszólap alatti homok/ vizét vette korábban igénybe a 020/5.hrsz. te-lek hátsó részén levő ásott kut, mely a csuszás következtében tönkrement.

A csuszólap délnyugati elvégződésére feltárási adat nincs, A rézsü talppontja alatti agyagréteg megakadályozhatta nagyobb mélységig terjedő alámetsző csuszólap kialakulását. Lehetségesnek tartjuk a talpponti csuszólap mentén történt elmozdulást. Ez esetben a csuszólap délnyugati vége kifuthat a ház mögött a külszínre és nem éri el csaknem a ház kerítésvonalát a metszeten ábrázolt módon. KÉZDI Á. /13/ is úgy véli, hogy vízszintes településű rétegek esetén a csuszólap eltér az elméleti értékektől, ilyenkor tapasztalati adatokra kell támaszkodjunk.

A H-2 furás már egy 94-m-es tetőjű homokréteg vizét ütötte meg. A nyugalmi víz-nívó 106,5 m-ben állt be. Ugyanezen rétegvizet ütötte meg a H-1 furás is a szelvény Balaton-parti részén. Itt viszont az alacsonyabb térszíni helyzet /106 m/ miatt a nyugalmi vízszint 0,3 méterrel a terepszint fölé emelkedett.

ifj. LÓCZY L. /17/ 1943. évi furása /a 2.sz. ábrán Bf-1. jelű/ 21 m mélységig hatolt le, vázlatos rétegsora az alábbi:

- 1,6 m <u>homok</u> , Balatoni	Holocén-
- 1,8 m <u>agyag</u> ,	Pleisztocén
- 2,0 m <u>tőzeg</u> ,	Pleisztocén
- 4,0 m <u>iszap</u> ,	Pleisztocén
- 5,5 m <u>agyag</u> , kék	Felsőpannóniai
- 6,5 m <u>agyag</u> , feketésszürke	"
- 13,0 m <u>agyag</u> , kék	"
- 13,8 m <u>agyagmárga</u>	"
- 18,5 m <u>homok</u> ,	"
- 21,0 m <u>agyag</u> ,	"

A tanulmányunkban vizsgált mozgás véleményünk szerint a 020/3.hrsz. ingatlan mögötti mozgás csuszólapjának északnyugati folytatásában kialakult talpponti csuszólapon történt. A mozgás vázlatát a 4.sz. ábrán mutatjuk be. A mozgásban részt vett földtömeg mintegy 3.000 m³ volt /40 m hosszú sávon, 10 m szélességben és 7-8 m vastagságban/.

Több szerző szerint a Balatonkenese-Balatonfüzfő közötti partszakasz a Balaton medrének kialakulásától csaknem napjainkig viszonylag nyugodt volt, eltekintve a lassu ütemű /2,5 - 5,0 mm/10 év süllyedés-emelkedés/ geokinetikus mozgásoktól /4.2.

pont/. Egyetértünk DOMJÁN J. /4/ azon megállapításával, hogy a magaspart mögöttes területein az utóbbi két évszázadban végzett erdőirtás jelentősen megváltoztathatta a csapadékvíz lefolyásának és beszivárgásának arányát.

Az 1908-as vasutépítés rézsümegebontásai közvetlenül előidézték a Balatonakarattya-Balatonfüzfő közötti részen a nagyobb csuszásokat és lejtőomlásokat, majd ezek következményeként /lecsuszott lejtőanyag átázása, vízviszonyok megváltozása, stb./ évtizedeken át tartó másodlagos mozgások jelentkeztek.

Esetünkben is döntő a konzisztencia-viszonyokat rontó pangó víz lefolyásának biztosítása, a felszíni vizek erodáló hatásának a minimálisra való csökkentése, a csapadékvíz elvezetése a beszivárgó mennyiség részarányának minimalizálására.

4. A KALEKTEZETT KÁROK, A TOVÁBBI KÁROSODÁS CSÖKKENTÉSÉRE MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

Az 1974. karácsonyán megindult felszínmozgás következményeit a 204/4 és 020/5. hrsz-u földrészletek tulajdonosai 1975. január végén észlelték és a mentési munkákat azonnal megkezdték. A földtömegek elsősorban a 020/4. hrsz-u ingatlanon levő épületet veszélyeztették. A csuszás-suvadás jellegű mozgás íves szakadólapok /4 db mentén folyt le, a legfelső a 020/3. hrsz-u terület mögötti régi szakadólap északnyugati folytatásában volt, a lecsuszott földtömegek hátrabillentek.

A legalsó szakadólap mentén levő földtömeg nekitámaszkodott a 020/4. hrsz. telken levő épület hátsó falának, azt bedöntötte. A földnyomás áthárítódott a két oldalfal hátsó részére is, azt igénybevette. Ezen a részen a csuszólap kissé alámetsző jellegű lehet, mert a mozgás az épület vizesblokkját is tönkretette.

Az épület thermentesítésére a beomlott falakat ki kellett bontani, 3 ajtót ki kellett emelni és az épületet többször aláducolni.

A megcsuszott földtömegben levő 30 fát az Erdészet hozzájárulásával kivágták és tuskóját kézi munkával kiszedték a bokrokkal együtt, hogy a földmunkát el lehessen végezni.

A két veszélyeztetett nyaraló tulajdonosa mintegy 1.000 m³-nyi földmunkát végzett el kézi- és gépi erővel.

Kezdetben a csaknem folyós állapotban levő "sártömeget" csak villával lehetett kezelni, majd talicskába rakni. A felgyülemlett vizek levezetése és a földtömegek viszonylagos kiszáradása után lehetett csak gépi földmunkát végezni.

A csuszásban levő földtömegeken jelentkező vízfakadásokat kibontották és ideiglenes vizesárokka l levezették. A víz nagyobb része a 020/4. és 020/5. hrsz. telkek határán folyik el a 71.sz. főközlekedési ut keleti oldalán levő árokba.

5. ÖSSZEFOGLALÁS, JAVASLATOK

5.1. A további csuszások lehetősége, a javasolt védekezési munkák a vizsgált munkák a vizsgált területen

A vizsgált területen további csuszások lehetősége fennáll, így az potenciálisan csuszásveszélyes terület.

A veszély védelmi intézkedésekkel csökkenthető, hiszen a szomszédos 020/3. hrsz. ingatlanon több mint 30 éves történt mozgás gyakorlatilag konszolidálódott. Ugyanakkor a Mámai-magaspart előtti részen még 1969-ben és 3, 0-3, 5 cm/év nagyságu volt a Balaton irányu elmozdulás mértéke.

A védekezés nemcsak a két magánkézben levő ingatlan, hanem az erdőterület, a 71.sz. főutvonal és a vasutvonal biztonsága érdekében is szükséges.

A vizsgált területen a 016/1.hrsz-u erdő és a belterületi ingatlanok határvonalának kitűzését feltétlenül el kell végezni. A két község /Balatonfüzfő és Balatonkenese/ érintkező részeinek közigazgatási hovatartozását tisztázni kell.

3477

Elvégeztük a csuszamlásos terület geodéziai felmérését, hogy annak alapján meg lehessen tervezni a védekezési munkát. Ennek során elsőslegesen fontos a fakadó és nyomás alatti rétegvizeknek a területről történő elvezetése, a csapadékvizek beszívargásának csökkentése. Ehhez az alábbi munkákat javasoltuk elvégezni:

- A visszabillent felszínű rétegek rendezését úgy kell elvégezni, hogy azok ne a csuszólapra, hanem attól eltereljék a csapadékvizeket;
- a rézsű oldalában levő vízfakadási helyet, vagy helyeket fel kell tární a fakadó vizeket szűrítóbordaként kiképzett rézsűszivárgóval célszerű a rézsű lábánál kiképzendő talpszivárgóba levezetni;
- a talpszivárgó vonalában célszerű kiképezni a tönkrement ásott kutat, mely egyrészt víztelenít, másrészt vizellátásra is szolgál;
- a rézsűláb tönkrement övarkát forgácskővel, vagy durva kaviccsal és alagsóval ellátott szivótestként javasoltuk kiképezni. A kőrakat biztosítja egyrészt, hogy az árok erózió miatt ne menjen tönkre, másrészt biztonságosan elvezeti a vizeket és a rézsűláb átázásának veszélyét csökkenti;
- a rézsűrendezés is ezt a célt szolgálja, biztosítani kell a csapadékvizek akadálytalan levezetését. Ehhez a fák közötti bozótos növényzetet szakszerűen, foltokban szabad csak kicserélni. A növényeket ültetőgödrökbe szabad helyezni, mert a sávos-árkos ültetés a beszívargást fokozná;
- a rézsűrendezés során a felszíni repedéseket és mélyedéseket célszerű agyagterítéssel kiegyengetni. A költséges és helytelen kivitelezés esetén a veszélyt növelő támfalas biztosítás helyett biológiai védelmet javasolunk nyár, fűz és mézgás éger é ültetésével, a csuszási sikon pedig a rézsűhöz simuló fűzvesszőfonással javasolunk biztosítást végezni, a vesszők végét a földbe kell bujtatni, hogy meggyökereszenek.

5.2. Védekezés a tágabb környezetben

Első lépésként a földügyi és közigazgatási rendezést javasoltuk:

- a készülő községrendezési terv adjon javaslatot a területátcsatolásokra Balatonkenesétől Balatonfüzfőhöz;
- az átcsatolás elrendelése esetén egy szakigazgatási szerv hatáskörébe tartozna a védendő terület, a határt a rézsüre merőlegesen javasoltuk megvonni és a fennsík peremének legalább 50 m széles sávja Balatonfüzfőhöz kellene tartozzon.

Az 5.1. pontban TERZAGHI /30/ "learn as we go method"-ja szerint kísérletképpen a veszély kisebb valószínűségi szintjéhez tartozó egyszerűbb és olcsóbb védekezési megoldást javasoltuk, de kötelességünk a legkedvezőtlenebb esetre is felkészülni. A későbbi károk megelőzésére az alábbi intézkedéseket javasoltuk:

- A községrendezési tervhez használja fel a tervező Intézetünk Balatonfüzfői mérnökgeológiai térképsorozatát;
- a Központi Földtani Hivatal és Intézetünk Igazgatósága mielőbb jelentesse meg nyomtatásban a Balatonfüzfői atlaszt, hogy az a szakmai közönség részére könnyebben hozzáférhető legyen;
- a községrendezési tervhez készüljön mérnökgeológiai szakvélemény a csuszásveszélyes és építési tilalomra, vagy csak feltételesen bépíthető területekről;
- az OÉSz 16. §./2/ bekezdés c./ pontja alapján a községrendezési terv elfogadásáig léptessenek életbe építési tilalmat Balatonfüzfő, valamint Balatonkenese határos területére;
- a jövőben építési engedélyt a csuszásveszélyes területekre /északkeleti Balaton-part/ é szakintézet által készített mérnökgeológiai szakvélemény nélkül ne lehessen kiadni;

- a szennyvizek elszikkasztását az OÉSz 86. §./3/ bekezdése alapján javasoltuk megtiltani. A szennyvizeket a veszélyeztetett területeken csak szigetelt tartályban /szippantóaknában/ engedélyezzék összegyűjteni;
- az egyes ingatlanokon helynyerés céljából végzett földmunkákat /bevágások/ felül kell vizsgálni, a mesterséges rézsük védelmét el kell rendelni, ilyen földmunkákat a jövőben meg kell akadályozni;
- a magasparton levő - tudomásunk szerint engedély nélkül kialakított - üdülőttelepet felszámolni javasoltuk, ezen ingatlanok szenny- és locsolóvizei beszivároghatva a rézsű állékonyságát veszélyeztetik;
- a Mámai partomlás környezetében elhelyezett geodéziai fixpontok mozgásméréseit folytatni, Balatonfüzfő térségében pedig ilyen mérések megkezdését javasoltuk;
- a most készülő erdészeti üzemtervezések során javasoltuk elvégezni a magaspartok közelében levő erdőrészletek szabatos geodéziai felmérését, fixpontok elhelyezését és ezek x, y, z-re történő idősoros mérését.

Javasoltuk ezen erdőrészletek felujításának tervét a részük biológiai védelmének előtérbe helyezésével elkészíttetni az ÁÉMI Fásítást Tervező Osztályával. Megfontolandó az erdőtelepítés a magaspart fennsiki részének legalább 500 m széles sávjában a beszivárgás csökkentésére; a Mámai magaspart alatti 016/1.hrsz. erdőrészleten javasoltuk a pangó vizeket elvezetni a 71.sz. főközlekedési út környezetében, hogy a rézsüláb tovább ne ázzon.

5.3. Hatósági intézkedések

Balatonfüzfő Nagyközségi Tanács VB Szakigazgatási Szerve kötelezte a 016/1.hrsz. ingatlan kezelőjét az 5.1. pontban javasolt védekezési munkák haladéktalan elvégzésére.

A jelentős veszélyre és az egységes, gyors ügyintézés érdekében tekintettel javasoltuk, hogy az északkeleti Balaton-part védelme érdekében szükséges intézkedéseket Veszprém megyei Tanács VB utalja a megyei Tanács Építési-Közlekedési- és Vízügyi Osztály hatáskörébe.

A Középdunántuli Vízügyi Igazgatóságnak javasoltuk, hogy szorgalmazza a magaspartok környezetének vízrendezését a beszivárgások csökkentése, a zarvartalan vízlefolyás érdekében.

6. BEFEJEZÉS

A rézsülábat áztató vizek levezetése után a mozgás konszolidálódott.

A védekezési munkák végrehajtását javaslataink alapján megkezdték.

Tanulmányunk közreadásával a szakmai közönségben szeretnénk ébrentartani a Balaton északkeleti magaspartja csuszásveszélyességének tényét, hogy a Balatonnak ez az értékes része minél hatékonyabb védelmet kapjon.

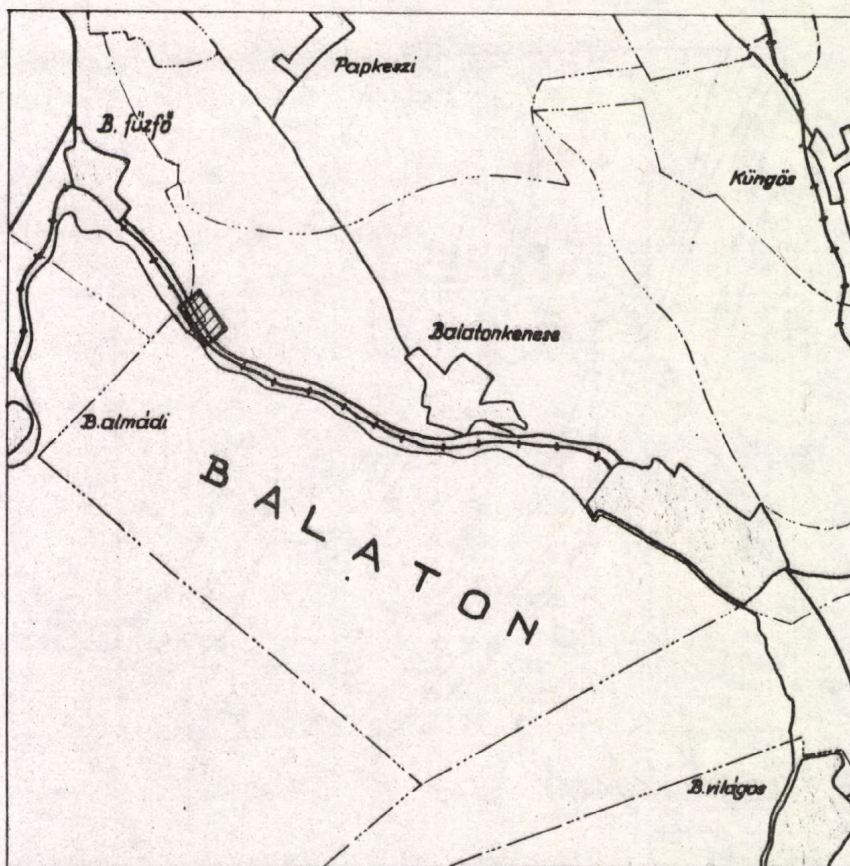
IRODALOM

1. BENTZ A. - MARTINI, H.F. /1969/: Geowissenschaftliche Methoden.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
2. BERNÁTH J. /1881/: Egy balatonparti földsüllyedésről.
Földtani Közlöny. XI. évf.
3. BOROMISSZA T. /1972/: Talajmechanikai alapozás. Műszaki Könyvkiadó
4. DOMJÁN J. - PAPFALVY F. /1953/: A balatonfüzfői magaspárt alajmechanikai vizsgálata.
Hidrológiai Közlöny 33. évf.
5. FODOR TAMÁSNÉ /1969/ és mások: BALATONFÜZFŐ. A Balaton környékének 1:10.000-es építésföldtani térképsorozata.
Magyar Állami Földtani Intézet /a továbbiakban MÁFI/. Kézirat.
6. GALLI L. /1952/: A dunai és balatoni magaspártok állékonyságának törvényszerűségei.
Hidrológiai Közlöny 32. évf.
7. HALAVÁTS GY. /1911/: A balatonmelléki pontusi rétegek faunája.
A Balaton Tud.Tan. Ér. IV. kötet, 2. rész.
8. JÁKY J. /1938/: Szakvélemény a Börgönd-tapolcai MÁV-vonal 426-430 és a balatoni körút 0-400 hm szelvényei között fellépett talajmozgások okairól és a víztelenítési munkáiról. Kézirat.
9. JÁKY J. /1941/: Szakvélemény a 71.sz. Polgárdi-Keszthelyi áll. közút 21+865 és 21+930 szelvényei közötti szakasz talajmozgásai és a közuti pálya állékonyságát biztosító munkálatok tárgyában. Kézirat.
10. KÉZDI Á. /1952/: A Balaton északkeleti partvidékén bekövetkezett mozgások vizsgálata. Hidrológiai Közlöny 32. évf.

11. KÉZDI Á. /1956/: Rézsük állékonysága. Vizügyi Közlemények.
12. KÉZDI Á. /1959/: Megjegyzések rézsük állékonyságának vizsgálatához.
Építéstudományi Közl. II. évf.
13. KÉZDI Á. /1969-1970/: Talajmechanika I-II.
Tankönyvkiadó.
14. LÁNG G. - FODOR TAMÁSZNÉ /1969/ és mások: TIHANY. A Balaton kör-
nyékének 1:10.000-es építésföldtani térképsorozata.
MÁFI - kiadvány.
15. LÁNG G. - FODOR TAMÁSZNÉ /1970/ és mások: TIHANY. Magyarázó a
Balaton környékének 1:10.000-es építésföldtani térképsorozatá-
hoz. MÁFI-kiadvány.
16. LÓCZY L. id. /1913/: A Balaton környékének geológiaája és morfológiája.
A Balaton Tud.Tan.Er., I. kötet.
17. LÓCZY L. ifj. /1943/: Geológiai vélemény a 71.sz. polgárdi-keszthelyi
állami közut, valamint a Börgöndtapolcai vasutvonal 405-433.
szelvényei közötti vonalrészének áthelyezése ügyében.
Kézirat. MÁFI-adattár.
18. MOLDVAY L. /1971/: Jelentés a viz- és építésföldtani osztály 1969-évi
munkájáról.
MÁFI Évi Jelentés.
19. PÁLFY J. /1974/: TIHANY-HALÁSZTELEP. Mérnökgeológiai szakvéle-
mény.
Kézirat. MÁFI-adattár.
20. PÁLFY J. /1974/: TIHANY - KOPASZHEGY. Mérnökgeológiai szakvélemény
a Tihany Szélsőkopaszhegy 6.sz. alatti hétvégi ház átalakításához.

21. PÁLFY J. /1974/: TIHANY -FÜRDŐTELEP 13. Mérnökgeológiai szakvélemény a 335/54.hrsz. ingatlanon történő nyaralóépítéshez. Kézirat. MÁFI - adattár.
22. PÁLFY J. /1974/: TIHANY -FÜRDŐTELEP. Mérnökgeológiai szakvélemény 335/12.hrsz-u ingatlanon történő nyaralóépítéshez. Kézirat. MÁFI-adattár.
23. PÁLFY J. /1975/: Balatonfüzfő 016/, 020/4 és 020/5.hrsz-u ingatlanok felszínmozgásához mérnökgeológiai szakvélemény. Kézirat. MÁFI-adattár.
24. RAAB L. /1937/: Talajmozgások 1936-37. évben a Börgöndtapolcai vonal 426-430. szelvényei között. Pályafenntartás.
25. RÉTHÁTI L. /1974/: Talajviz a mélyépítésben.
Akadémiai Kiadó.
26. RÓNAI A. /1965/: SZÉKESFEHÉRVÁR. Hidrogeológiai változat.
Magyarország 200.000-es földtani térképsorozata. MÁFI-kiadvány.
27. RÓNAI A. - SZENTES F. /1972/: SZÉKESFEHÉRVÁR. Magyarázó Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatához. MÁFI-kiadvány.
28. SÁRKÖZI F. - HOLÉCZY GY. /1970/: Jelentés a Balatont övező magaspartok Balatonkenese, Balatonakarattya és Balatonföldvár térségében végzett geodéziai mozgásvizsgálatának 1969. évi eredményeiről.
Kézirat. MÁFI-Adattár.
29. SZENTES F. - RÓNAI A. /1965/: SZÉKESFEHÉRVÁR. Földtani változat.
Magyarország 200.000-es földtani térképsorozata.
MÁFI-kiadvány.
30. SZILVÁGYI I. /1974/: Szakvélemény Tihany csuszásveszélyes területeiről.
FTI 73-1548-21.sz. Kézirat. MÁFI - adattár.

31. TERZAGHI K. - PECK, R.B. /1948/: Soil Mechanics in Engineering
Praktice. J. Wiley. New York.
32. TRUNKO L. /1969/: Geologie von Ungarn. Gebrüder Bornträger, Berlin-
Stuttgart.
33. VENDL A. /1942/: Geológiai szakvélemény a polgárdi-keszthelyi állami
körut és a Börgönd-tapolcai vasutvonal egyik szakaszának áthelye-
zése tárgyában. Kézirat. MÁFI-adattár.



JELMAGYARÁZAT:

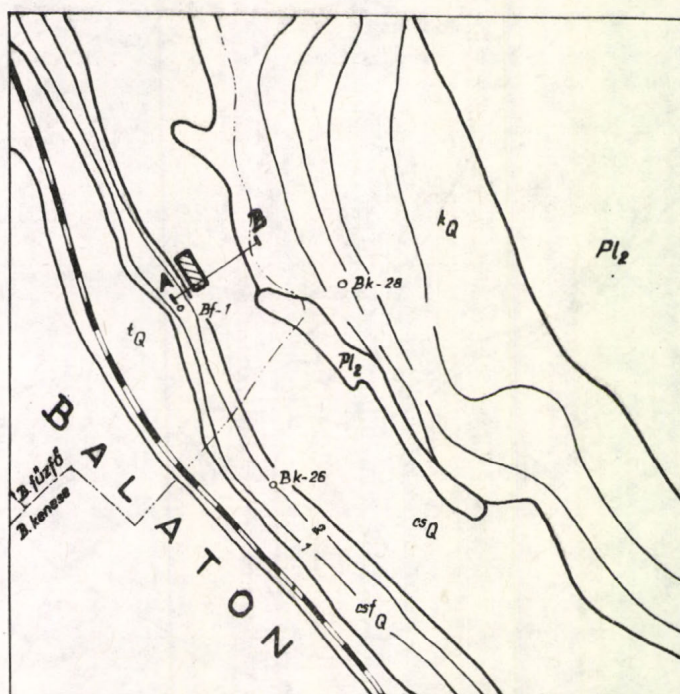


A vizsgált terület

0 1 2 3 4 5 km

1. sz. ábra

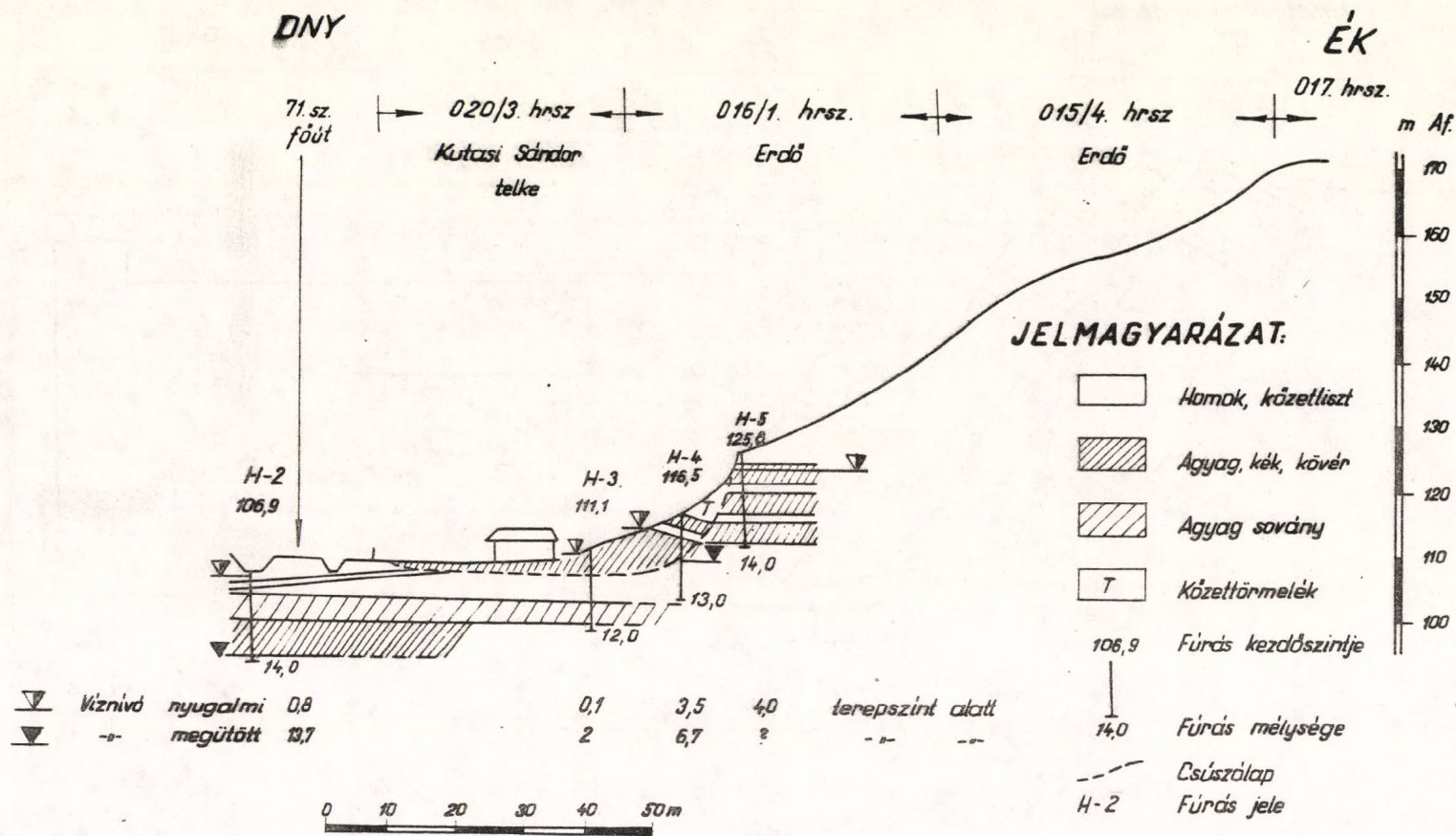
Áttekintő helyszínvázlat



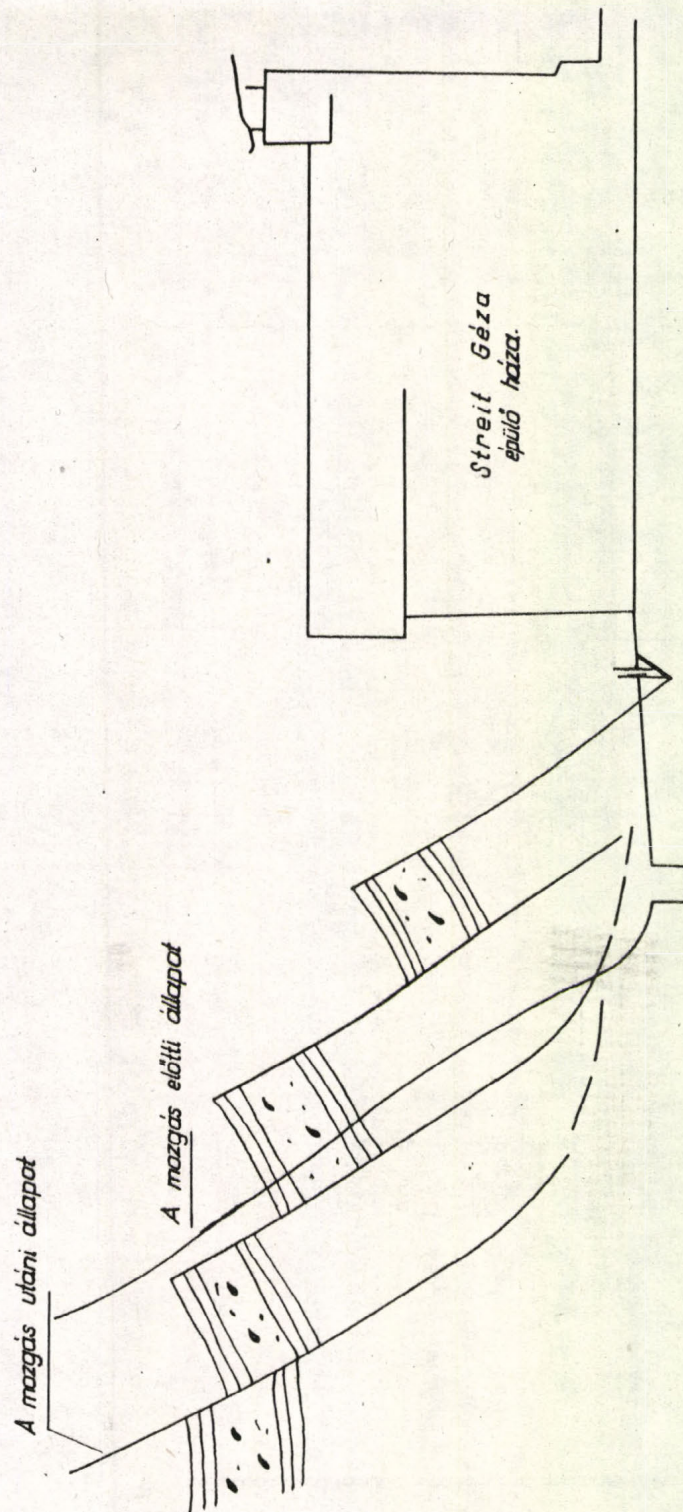
JELMAGYARÁZAT

<i>tQ</i>	Töltésanyag	
<i>sfQ</i>	Csuszamlásos lejtő alján felhalmozódott üledék.	Holocén
<i>csQ</i>	Felszínmozgásos területek üledékei.	Holocén- pleisztocén
<i>kQ</i>	Kavics (II. terasz)	Felső - pleisztocén
<i>Pl2</i>	Homok, agyag, kőzetliszt.	Felső pannon
~s~	Talajvíznívó a felszín alatt. (m)	
• Bf-1	Balatonfűzfő-1 mérnökgeológiai feltáró fúrás.	
▨	A vizsgált terület	
A — B	Töltési metszet.	
0 100 200 300 400 500m		

2. sz. ábra
Mérnökgeológiai helyszínvázlat



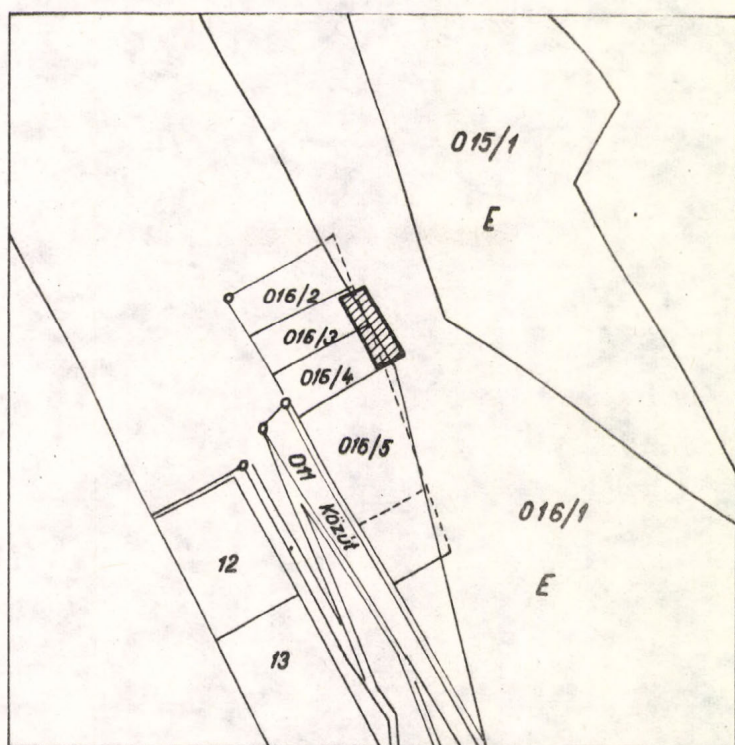
3. sz. ábra
Földtani metszet



4.sz. ábra

A mozgás vázlat

Pálffy József



JELMAGYARÁZAT:

Régi hrsz:

016/4

016/3

Új hrsz:

020/4

020/5



A vizsgált terület



5.sz. ábra

Kataszteri helyszínrajz

Pálffy József

AZ UNESCO NEMZETKÖZI MÉRNÖKGEOLÓGIAI TANFOLYAM TAPASZ- TALATAINAK ÉRTÉKELESE^x

Dr. Konda József
Magyar Állami Földtani Intézet

A Magyarországon megrendezett nemzetközi mérnökgeológiai továbbképző tanfolyam gondolata 1971-ben az Afrikai Földtani Szolgálatok Szövetségének ülését követően merült fel, ahol az Intézet küldöttsége bemutatta a Szolnok és Tihany atlaszokat.

Az ülésen jelen volt az UNESCO Természeti kincsek főosztályának akkori vezetője Felix Ronner ur /ma a Bécsi Földtani Intézet igazgatója/ és a bemutatott atlaszok tanulmányozása után Ő javasolta az Intézet képviselőinek, hogy a Magyarországon kibontakozott építésföldtani térképezés tapasztalatait UNESCO továbbképző tanfolyam keretében is tegyék közkinccsé. Válaszunk az volt, hogy a kezdeményező szervező szerepét az Intézet vállalja, de egyértelmű választ csak a hazak építésföldtan legjobb művelőinek és intézményeinek támogatása ismeretében adhatunk.

A MÁFI a hazai lehetőségek gyors felmérését követően jelezte az UNESCO felé, hogy a tanfolyam szervezését vállalja. Az UNESCO 1972. évi felkérő levelének kézhezvételét követően azonnal engedélyt kért a tanfolyam szervezésére s megkezdte a szervező munkát. Az engedélyezés azonban hosszú ideig tartott. Engedély hiányában a már megkezdett szervezőmunkát majdnem két évig szüneteltetnünk kellett.

A Központi Földtani Hivatal felterjesztésére a magyar kormány 1974. januárjában járult hozzá, hogy a Központi Földtani Hivatal védnöksége alatt az UNESCO támogatásával az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottsága közreműködésével a Budapesti Műszaki Egyetemmel együttműködve a Magyar Állami Földtani Intézet 1975. június 1 - augusztus 31. között Nemzetközi Mérnökgeológiai továbbképző tanfolyamot szervezzen.

^x Előadásként elhangzott a MFT Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály 1976. február 25-i előadóülésén.

Az UNESCO párizsi központja és a Központi Földtani Hivatal 1974. áprilisában kötött szerződést a tanfolyam szervezésére ill. megtartására. A továbbképző tanfolyam elfogadott tárgya: "a mérnökgeológiai alapjai és módszerei, különös tekintettel a mérnökgeológiai térképezésre".

A továbbképző tanfolyam költségeit, valamint 10 fő ösztöndijas hallgató felvételi lehetőségét a Magyar Kormány hozzájárulása alapján a Központi Földtani Hivatal bocsátotta a Földtani Intézet rendelkezésére.

A Hivatal elnöke a továbbképző tanfolyam igazgatójának Dr. Konda Józsefet, tudományos titkárrá Fodor Tamásné KFH főgeológust, szervező titkárrá, Peiker Györgyöt, a MÁFI tudományos munkatársát nevezte ki.

Az UNESCO a résztvevők utazási költségeire és ellátására 1974. áprilisában aláírt szerződésben 5,000 dollárt biztosított, mely összeget 1975. januárjában 7.500 dollárra emelte fel.

A tanfolyamra 9 fő ösztöndijas és 3 fő önköltséges hallgatót vettünk fel. Ezek Ghanából, Iránból, Irakból, Etiópiából, Szudánból, Nigériából, Egyiptomból, Ausztriából, Csehszlovákiából érkeztek. A tanfolyamnak 2 fő magyar hallgatója is volt.

A tanfolyam szervezése a MÁFI nagy tett-vágya, segítőkészsége ellenére nehezen bontakozott ki. A mérnökgeológiai oktatás két fellegvára közül az egyik a Nehézipari Műszaki Egyetem Földtani Teleptani Tanszéke, az intézményes együttműködést nem tudta vállalni. Érdemi segítséget kaptunk azonban a Budapesti Műszaki Egyetemtől. Önzetlen és lelkiismeretes támogatóra találtunk dr. Meisel János professzorban, aki a szervezés kezdetén a BME Építőmérnöki Kar dékánja, a tanfolyam bonyolítása idején a BME rektoraként is minden lehetséges eszközzel segítette a tanfolyam megvalósítását.

A tanfolyam szervezésekor elsősorban a VITUKI szervezési tapasztalatait hasznosítottuk. A VITUKI dr. Zrinyi József szerkesztésében nyomtatásban is megjelentette "Az UNESCO támogatásával rendezendő továbbképző tanfolyamok szervezési irányelvei és lebonyolítása" című anyagát.

A tanfolyam gazdasági szervezési, technikai kérdéseiben pedig Lukács Jenő KFH főosztályvezetőtől kaptunk önzetlen segítséget. Elmondhatom, hogy nagyon sok munkát igénylő hálátlan feladatát az elhuzódó jóváhagyás miatt időzavarba jutott tanfolyamvezetés sikerrel megoldani - Lukács Jenő folyamatos támogatása nélkül - sokkal nehezebben tudta volna.

Nagy gondot és nagyon sok munkát a tanfolyam oktatási programjának összeállítása jelentett. Mint említettem, az UNESCO illetékeseivel egyetértésben első menetben az építésföldtan, kiemelten az Építésföldtani térképezés tárgykörében kívántuk megrendezni a tanfolyamot. Ezt az elképzelést a szervezés folyamán részben módosítani kényszerültünk. Ennek okai:

- Az államilag támogatott intézményes építésföldtani térképezés 1965-ben kezdődött. Az első jelentősebb eredmények, ismeretek, tapasztalatok közkinccsétételét a tiz éves mult ellenére számos tényező gátolta. Pl.
- az építésföldtani térképezés hazai szakemberei közül csak kevesen rendelkeztek a szükséges nyelvtudással. Feladatokkal való leterheltségük rendkívül nagy volt.
- a mérnökgeológia angolul is beszélő hazai képviselői között csekély az építésföldtani specialisták száma.
- A tanfolyamra jelentkezett és a felvételi követelményeknek eleget tevő hallgatók szakmai előképzettsége heterogén volt, s a heterogenitás miatt alapismereteket is biztosítani kellett.
- A tanfolyamon előadói, jegyzetírási tiszteket vállalt szakemberek nagyobb része a térképezéshez kötődő speciális építésföldtani ismeretek helyett

az általános mérnökgeológiai alapismeretek leadására vállalkozott. Ebből az is következett, hogy a mérnökgeológiai térképezést és térképeket bemutató előadások és jegyzetek általános mérnökgeológiai alapismereteket adó előadásokkal, jegyzetekkel való összhangja sem lett tökéletes.

Ez a gond további kompromisszumra vezetett. Ilyen körülmények között célszerű volt arra törekedni, hogy az egyes jegyzetek, tárgykörüket tekintve egészet adjanak, s így önmagukban is használhatók legyenek. Ez viszont a jegyzetek között részleges átfedéseket eredményezett. Ezeket az átfedéseket a rendelkezésre álló idő alatt a tanfolyam tudományos titkárának koordinációjával kiküszöbölni még akkor sem lett volna lehetséges, ha tudományos titkárunk az építésföldtan minden részterületén a speciálista szintjén lett volna jártas.

Az előadások és jegyzetek a sok gond ellenére időben megszülettek, s ezeket a tanfolyam hallgatói az adott tárgykör előadásainak megkezdése előtt kézhezkapták. A tanfolyam jegyzeteit az UNESCO párizsi központjának is megküldtük. Véleményükre jellemző, hogy a jegyzetek kézhezvétele után a tanfolyam évenkénti megrendezését kérték, s egyidejűleg megküldték a Központi Földtani Hivatalnak az 1976. évi tanfolyam szerződést. A jegyzetek iránt a hazai érdeklődés is jelentős, ezért az Intézet a jegyzetek magyar nyelvű közreadását is vállalta. Az idegen nyelvű jegyzetek terjesztésére pedig szerződést köt a Kultura Vállalattal.

A tanfolyam előadásait előkészítő, általános mérnökgeológiai, és alkalmazott mérnökgeológiai tárgykörökre csoportosítva tartottuk.

Az elméleti és gyakorlati órák száma összesen 271 volt, melyhez két nap vidéki gyakorlat, valamint a fővárosban szakmai bemutatók kapcsolódtak. Pl. Magyar Állami Földtani Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, METRO, Budapest termálfürdőinek, lakótelepeinek bemutatása.

Az elméleti órák egy része a gyakorlathoz kapcsolódva, a gyakorlat helyén került megtartásra, így a Budapesti Műszaki Egyetem Tanszékein és laboratóriumaiban, az ELTE Földtani Tanszékén, a MÁFI laboratóriumaiban, az FTV osztályain és műszaki telephelyén, a Bányászati Kutató Intézetben, az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetében, a Szilikátipari Kutató Intézetben, a Vizgazdálkodási Központban, az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetében, a Közlekedés Tudományi Kutató Intézetben, a Váci Cementműben, a Budai és Pilisi hegységben.

Az elméleti és gyakorlati oktatás befejezése után a tanfolyam résztvevői tanulmányi kirándulásokon vettek részt.

A tanulmányi kirándulások utvonálának és szakmai tartalmának meghatározásánál a következő szempontokat vettük figyelembe:

- szakmailag szorosan kapcsolódjanak az előadások és gyakorlatok tárgyköréhez.
- Biztosítsák hazánk építésföldtani problémáinak tájankénti bemutatását /Alföld, hegy és dombvidék/.
- Bemutassák jelentősebb ipari és mezőgazdasági létesítményeinket, s a különböző nagyságú és jelentőségű létesítménytelepítések építésföldtani feladatait.
- Tegyék lehetővé kulturtörténeti emlékeink és műemlékvédelmi munkánk megismerését.

A tanulmányi kirándulások 2-2 naposak voltak, összesen 8 nap időtartamban. A kirándulásvezetésben közreműködtek a tanfolyam előadói-, gyakorlatvezetői, a területet ismerő intézeti munkatársak és a helyi szakemberek.

Az előadások, gyakorlatok és tanulmányutak befejezése után a hallgatók záróértekezést készítettek. A tanfolyam megkezdése előtt a hallgatóknak 50 záróértekezési témát küldtünk meg, hogy otthoni felkészülésüket is lehetővé tegyük.

A záróértekezés témájának kiválasztása után már a tanfolyam első szakaszában konzulensek álltak a hallgatók rendelkezésére. Egyidejűleg megkapták a vállalatok, intézmények, egyetemek címét, ahol a záróértekezés elkészítéséhez szükséges laboratóriumi, könyvtári, szakmai segítséget biztosítottuk.

A hallgatók záróértekezéseiket három tagu szakértői bizottság előtt védték meg. A tanfolyam elvégzéséről bizonyítványt kaptak, amelyet kivétel nélkül fontos okmánynak tekintettek.

A tanfolyam hallgatóinak véleménye a tanfolyam előkészítettségéről, gyakorlattól függően ítéltek meg. Egyértelműen jó véleményt az építésföldtani térképezés magyarországi szervezettségéről és eredményeiről mondtak.

A tanfolyam eredményei

- A tanfolyam elősegítette a mérnökgeológia legszámottevőbb hazai eredményeinek nemzetközi megismertetését. Az UNESCO édekelte főosztálya a hazai építésföldtani tevékenységet úgy tartja számon, hogy annak eredményeit érdemes a nemzetközi fórumokon is közkinccsá tenni.
- A tanfolyam elősegítette a hazai vállalatok, fejlődő országok mérnökgeológiai szerveivel, földtani szolgálataival történő kapcsolatfelvételt. E kapcsolatfelvétel a GEOMINCO esetében iráni kutatási megrendelést is eredményezett.
- A tanfolyam megrendezése előmozdította a hazai építésföldtan azon feladatainak viszonylag széles körben történt felismerését, melyeknek jó megoldása közös érdek. Pl.
- A mérnökgeológiai tevékenység, elsősorban a településtervezéssel, településfejlesztéssel, nagylétesítmények kijelölésével kapcsolatos feladatok állami szintű koordinációjának, egységes szabályozásának szükségessége.

- A mérnökgeológiaának az emberi, természeti környezet célszerű, tudatos alakításában, a fontos természeti-környezeti egyensúlyok megőrzésében, a környezetvédelemben a jelenleginél nagyobb mértékben, hatékonyabban kell részt venni és nagyobb szerepet kell kapnia a nagyobb területekre kiterjedő előkészítő munkában.
- A tanfolyam szervezési nehézségei érzékelhetővé tették, hogy hiányzik az építésföldtan jól definiált feladatkörének, a legfontosabb feladatcsoportok munkafolyamat jellegű kapcsolódásának, összefüggésének szélesebbkörű ismerete. Ez a tény ösztönözte a MÁFI-t arra, hogy a tanfolyam jegyzeteit magyar nyelven is közre adja, annak ellenére, hogy a jegyzetek nem pótolják a szükséges ismeretek korszerű kézikönyben történő összefoglalását.
- A tanfolyam szervezési és tudományos tapasztalatai, a tanfolyam eredményeinek, de különösen gyengéinek és hibáinak tárgyilagos elemzése megteremtik a lehetőséget annak, hogy az 1978-ra előrejelzett következő UNESCO tanfolyamot sikerebben rendezzük meg.

Befejezésül a tanfolyam szervezőbizottsága nevében, a Mérnökgeológiai Szemle olvasóinak nyilvánossága előtt is őszinte köszönetet mondok mindazoknak, akik a magyar földtan számára hasznos, a szervezők számára sem a leghálásabb feladatot jelentő tanfolyamszervező munkát jórészt önzetlenül segítették, s a tanfolyamot, legjobb tudásukat adva, sikerre vitték.

Kiadja: MTESZ Magyarhoni Földtani
Társulat

Felelős kiadó: dr. Hámor Géza

Engedélyszám: III/SZ.I./86/1976.

Alak: A/4.

Készült: 400 példányban

76-3477 MTESZ Házinyomda, Bp.